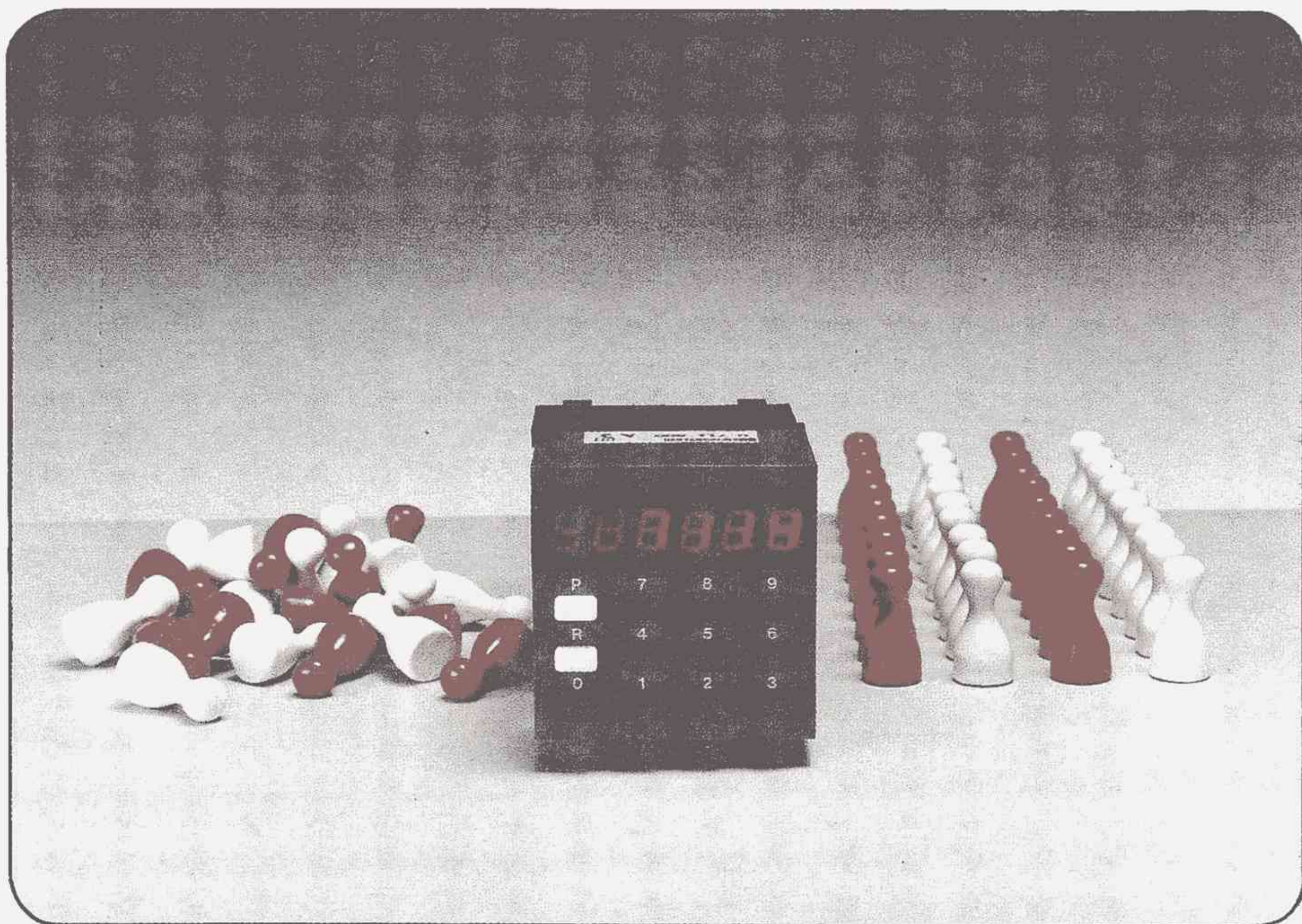
re

RADIOELEKTRONIK

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

11'90



■ SUBNISKOTONOWE ZESPOŁY GŁOŚNIKOWE

■ TECHNIKA 100 Hz w OTVC

■ RODZINA OTVC NEPTUN 202/203

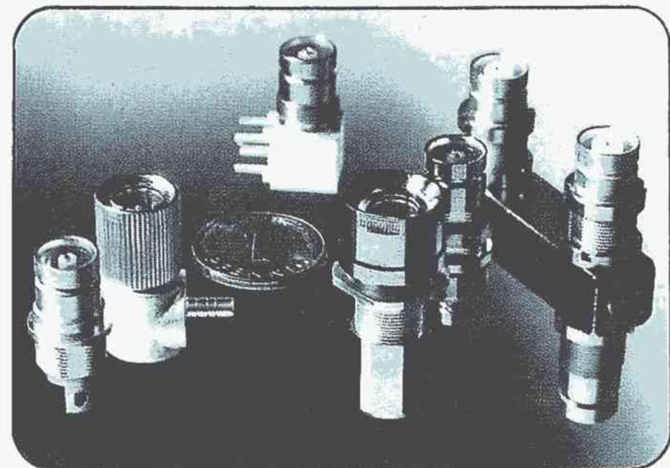
■ WIEŻA ZM 9200 — OCENA

■ TELEKOPIARKI — JAK DZIAŁAJĄ

PL ISSN 01376802

■ Taśma magnetofonowa BASF Chrome Maxima II w porównaniu z płytami CD. Około 100 tys. osób wzięło udział w zorganizowanym przez firmę BASF teście polegającym na odróżnieniu, które z fragmentów utworów muzycznych są odtwarzane z płyt CD, a które z nagrania na taśmie Chrome Maxima II, stosowanej w kasetach magnetofonowych. Odsłuch odbywał się przy użyciu dobrych słuchawek. Okazało się, że tylko 1% słuchaczy odróżniło poprawnie więcej niż 13 fragmentów muzyki spośród 16 będących przedmiotem testu. Większość słuchaczy określała trafnie tylko 7÷8 fragmentów. Opisane publiczne próby były przeprowadzane w kilku krajach Europy Zachodniej i Kanadzie. Będą one kontynuowane w innych krajach (Anglia, Szwecja, Australia). Z tych prób wynikają dwa wnioski: niewątpliwie świadczą bardzo dobrze o jakości taśm firmy BASF, z drugiej strony — wskazują na ograniczone możliwości oceny słuchowej jakości technicznej dobrych nagrań przez przeważającą większość słuchaczy.

■ Złącza koncentryczne dla zakresów gigahercowych. Coraz intensywniejsze wykorzystanie zakresów gigahercowych (radiokomunikacja, TV satelitarna) oraz wzrost wymagań na szczelność linii w wyniku konieczności zmniejszenia zakłóceń powodują konieczność stałej modernizacji złącz koncentrycznych. Nowe rodziny takich złącz wprowadził ostatnio na rynek Siemens (fot.).



Są to 75Ω rodziny złącz 1,0/2,3 oraz 1,6/5,6 (cyfry oznaczają zewnętrzną średnicę żyły i wewnętrzną średnicę oplotu) w różnych wersjach montażowych i łączeniowych: wtykowej, nakręcanej, zamocowanej i zatrzaskowej. W porównaniu z konwencjonalnymi rozwiązaniami zapewniają one obniżony poziom sygnału wypromieniowanego na zewnątrz, małą rezystancję styku oraz niski współczynnik odbicia w całym użytecznym pasmie częstotliwości, uzyskany dzięki bardzo precyzyjnemu wykonaniu. Nowe złącza mogą być stosowane w sieciach telekomunikacyjnych na częstotliwościach do 2 GHz (seria 1,0/2,3), a nawet do 4 MHz dla serii 1,6/5,6 w instalacjach z przewodami nie ułożonymi prosto i 8 GHz przy przewodach prostolinijnych.

■ Nowa rodzina klawiszowych instrumentów elektronicznych firmy Casio. Rodzina ta obejmuje instrumenty tańsze (MT-240, MT-540) oraz instrumenty o większych możliwościach (CT-460, CT-660). Ich cechą charakterystyczną jest „bank dźwięków" oryginalnych (zawierających 210÷465 dźwięków), które mogą być wykorzystane podczas gry w różny sposób. Spośród zapisanych w pamięci, 49 są dźwiękami instrumentów perkusyjnych. Instrument umożliwia uzyskanie 8 efektów dźwiękowych, takich jak: „szum oceanu", „szum lasu", „dźwięki ulicy wielkomiejskiej". Przewidziany jest system półautomatycznego akompaniowania oraz inne udogodnienia w korzystaniu z instrumentów. Wszystkie instrumenty mogą współpracować z innymi w systemie MIDI.

■ Promieniujące kable, tak nazywa firma AEG KABEL przewody nowej konstrukcji, służące do zapewnienia odbioru i komunikacji radiowej w miejscach tak zasłoniętych, że normalnie jest to niemożliwe, np. w tunelach, czy na określonych obszarach osłoniętych od promieniowania elektromagnetycznego. Kabel taki składa się z miedzianego przewodu wewnętrznego otoczonego niskostratnym dielektrykiem, na wierzchu znajduje się oplot podobnie jak na kablu koncentrycznym ale nie zamknięty, lecz wyposażony w podłużne szczeliny. W rezultacie sygnał doprowadzony do wewnętrznej żyły jest wypromieniowywany na zewnątrz, zapewniając odbiór w pobliżu kabla, z kolei sygnał bliskiego nadajnika zostaje w analogiczny sposób „wyprowadzony" poza strefę tłumioną. Szczeliny są tak dobrane, że zapewniają łączność w pasmach 4,2 i 0,7 m. Uzyskuje się w rezultacie nie tylko stałą łączność dla pojazdów policji, pogotowia czy taksówek ale także stały odbiór UKF dla zwykłych użytkowników drogi. Zapewnia to też możliwość stałego korzystania z telefonicznej sieci komórkowej.

■ Ciekłokrystaliczne tablice informacyjne. Tablice informacyjne wielkich rozmiarów można spotkać wszędzie, gdzie jest potrzebna szybko zmieniająca się, łatwo dostępna informacja ogólna lub szczegółowa, np. na dworcach, lotniskach czy targach. Stosowane dotychczas tablice były prawie wyłącznie konstrukcjami mechanicznymi lub machaniczno-elektrycznymi, obecnie coraz częściej pacuje tam elektronika. Elektroniczne tablice ze wskaźnikami 114-segmentowymi LCD produkuje też firma AEG (RFN). Maksymalne rozmiary tablic wynoszą 1,70×3,0 m przy grubości tylko 12 cm, gwarantowana odległość odczytu wynosi wtedy 50 m. Pobór mocy wraz z poborem układów sterujących nie przekracza 3 W. Tablica taka zawiera 9 linii po 48 znaków alfanumerycznych, razem 432 znaki. Jak podaje firma, trwałość znaków LCD przekracza 100 tys. godzin, co oznacza ok. 12 lat pracy ciągłej po 24 h na dobę. Tablica jest sterowana szeregowo przez interfejs RS-232C standardowym komputerem osobistym wyposażonym w firmowy software; źródłem znaków jest generator znaków (specjalna pamięć ROM) zawierający bądź zestaw standardowy, bądź też zestaw znaków wg życzenia klienta.

■ Z elektroniką bezpieczniej na oblodzonej drodze. Lód na drogach jest różny i umiejętności kierowców nie zawsze wystarczają, aby sobie z oblodzoną drogą poradzić. Nie dotyczy to zresztą tylko oblodzenia. Również piasek, śnieg, liście i woda powodujące bardzo niebezpieczny „aquaplaning" zagrażają bezpieczeństwu kierowcy i samochodu. Zamiast zawodnego działania kierowcy, lepsze byłoby pozbawione opóźnień reakcji i nieprawidłowych decyzji działanie odpowiednio „inteligentnego" układu automatycznego sterowania. Tego rodzaju systemy są opracowywane przez wszystkie główne firmy elektroniczne, zajmujące się najbardziej w perspektywie lukratywnym biznesem, czyli elektroniką samochodową. Jednym z takich systemów jest system Siemensa, sterujący napędem na cztery koła („4WD"). Działa on trójstopniowo, w zależności od stanu drogi. Podczas normalnej jazdy działa pierwszy stopień, wszystkie koła są napedzane jednakowo. Drugi stopień działania powoduje zablokowanie mechanizmu różnicowego między osiami przednią i tylną, a trzeci — blokuje również mechanizm różnicowy tylnej osi. Stopień działania oraz czas zablokowania określonego mechanizmu różnicowego zależą od prędkości jazdy i ustawienia kierownicy. Czujniki obrotów kół podają informację do jednostki sterującej, która porównuje je z zapisanymi w pamięci stałej stanami odniesienia. W razie jakichkolwiek odchyleń, występujących przy poślizgu jednego lub obu kół tylnych, układ wybiera określony stopień działania i włącza go do akcji; jednocześnie następuje porównanie obrotów przednich kół z kątem obrotu kierownicy. Wystąpienie nawet małej tendencji do poślizgu powoduje włączenie czterokołowego napędu do czasu wyrównania się obrotów. System określa też stopień niejednorodności napędu poszczególnych kół i automatycznie go wyrównuje.

OGŁOSZENIA

Licznik „wszystkiego". Liczy wszystko, byle częstotliwość sygnałów wejściowych nie przekraczała 5 kHz. Czas, sztuki, zdarzenia itp. Wyniki bieżące są od razu wpisywane do nieulotnej pamięci, blokada klawiatury uniemożliwia manipulację przez osoby postronne. Takie w skrócie są techniczne właściwości programowanego licznika typ 711.4 firmy Hengstler (RFN). *Fot. Hengstler*



RADIOELEKTRONIK 11'90

LISTOPAD 1990 ● ROCZNIK XLI (138)

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

Adres: Redakcja „Radioelektronik"
ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85



WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH SIGMA NOT
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością



Druk: Zakłady Graficzne DOM SŁOWA POLSKIEGO w Warszawie. Zam. 2667/CD. Skład techniką fotograficzną. Ark. druk. 4,5. Cena zł 3500. Numer zamknięto 1.X.1990 r.

Subniskotonowe zespoły głośnikowe

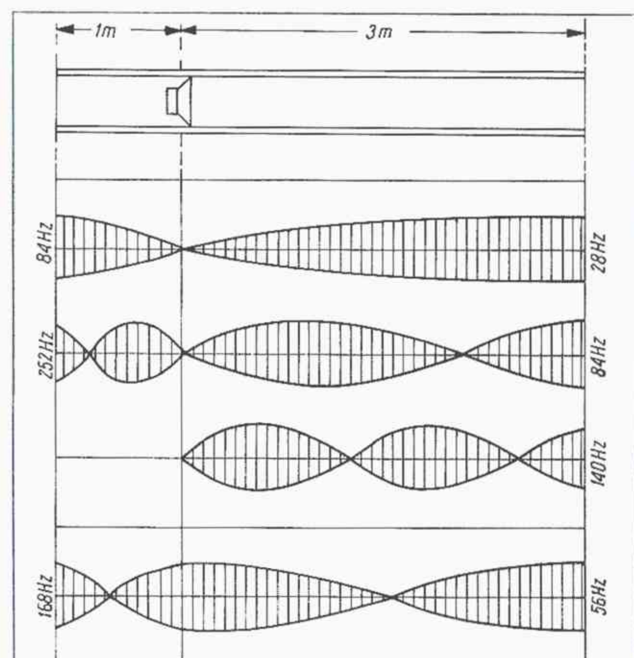
W artykule opisano zasadę działania oraz przedstawiono przykłady subniskotonowych zespołów głośnikowych profesjonalnych oraz stosowanych w domowych instalacjach hi-fi. Większość z nich może posłużyć za wzór do podobnych konstrukcji amatorskich.

Piszczałkowy zespół głośnikowy

Na rys. 1 jest przedstawiony zespół głośnikowy składający się z długiej rury z niesymetrycznie umieszczonym w niej głośnikiem. Gdy zasilimy głośnik z generatora m.cz. połączonego ze wzmacniaczem mocy i będziemy wolno przestrajać generator na coraz większe częstotliwości, to zauważymy, że zespół głośnikowy wyraźnie uprzywilejowuje pewne częstotliwości, podane na rysunku, obok schematycznego przedstawienia rozkładu prędkości drgań cząstek powietrza w rurze-piszczałce. We wszystkich tych wypadkach — z wyjątkiem jednego — głośnik znajduje się w węźle prędkości, a więc w strzałce ciśnienia fali stojącej, powstającej w piszczałce. W tych warunkach głośnik jest silnie obciążony, jego membrana wykonuje drgania o względnie małej amplitudzie, a jednocześnie oddaje dużą moc. U wylotu rury piszczałki drgania cząstek powietrza mają wielką amplitudę i prędkość. Wylot piszczałki bardzo silnie promieniuje falę akustyczną. Zespół tego rodzaju umożliwia przenoszenie bardzo małych częstotliwości akustycznych przy wysokiej efektywności i małych zniekształceniach nieliniowych. Niestety wymiary (długość) rury-piszczałki jest duża i możliwa do zastosowania tylko w salach.

Firma BOSE, znana z oryginalnych rozwiązań, opracowała i opatentowała zespół głośnikowy tego rodzaju. Oto jego podstawowe dane techniczne:

— rury z polichlorku winylu o średnicy wewnętrznej 260 mm; odcinek dłuższy 286 cm. odcinek krótszy — 96 cm;



Rys. 1. Piszczałkowy, subniskotonowy zespół głośnikowy (szkic i rozkład prędkości fal stojących przy kilku charakterystycznych częstotliwościach)

— głośnik o średnicy 300 mm znajduje się w łączniku między odcinkami rur; moc głośnika 150 W, maksymalna dopuszczalna amplituda wychylenia membrany (p-p) 25 mm; impedancja 8 Ω;

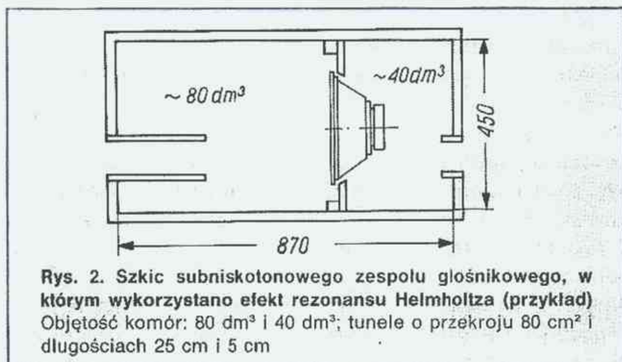
— wypusty wokół komory głośnikowej i wokół nasady na końcu dłuższej części rury umożliwiają połączenie kilku zespołów w agregat (2÷6 sztuk) oraz ułatwiają zamocowanie zespołu na podłodze, na ścianie lub na suficie;

— orientacyjnie potrzebny jest jeden zespół na 1000 m^3 objętości pomieszczenia nagłośnianego.

Rura winidurowa o takiej średnicy jest trudna do zdobycia. Można więc zastąpić ją rurą kwadratową ze sklejki lub z desek. Taki sam przekrój ma rura kwadratowa o rozmiarach wewnętrznych 23×23 cm. Wydaje się, że rozmiary rury kwadratowej mogą być zwiększone do 25×25 cm. Konstrukcja łącznika-komory z głośnikiem jest w zasadzie dowolna. Może być zastosowany głośnik GDN 30/80, 8 Ω lub inny podobny głośnik dużej mocy o średnicy 30 cm. Autor sądzi, że dobrze by się nadawał tandem z dwóch głośników GDN 30/90, 8 Ω połączonych równolegle (wypadkowa impedancja 4 Ω). Bardzo wielka dopuszczalna amplituda układu drgającego głośnika zastosowanego przez firmę BOSE wskazuje na to, że jest obawa wchodzenia głośnika w zakres „przesterowania" przy częstotliwościach, gdy głośnik znajdzie się w strzałce prędkości, np. przy częstotliwości 56 Hz, w przykładzie podanym na rys. 1. Wówczas membrana głośnika musi drgać z wielką amplitudą, ale nie wchodzić w zakres zniekształceń nieliniowych, powodowanych wskutek wychodzenia cewki poza szczelinę w obwodzie magnetycznym. Wydaje się, że najlepiej nadają się do opisanego zespołu głośniki o dość sztywno zawieszonej, mocnej membranie i częstotliwości rezonansowej 30÷35 Hz. Zakres przenoszenia tych zespołów wynosi 25÷200 Hz. Należy je zasilać z osobnych wzmaniaczy z filtrem dolnoprzepustowym o częstotliwości granicznej 125 Hz.

Zespoły głośnikowe, w których wykorzystuje się rezonans Helmholtza

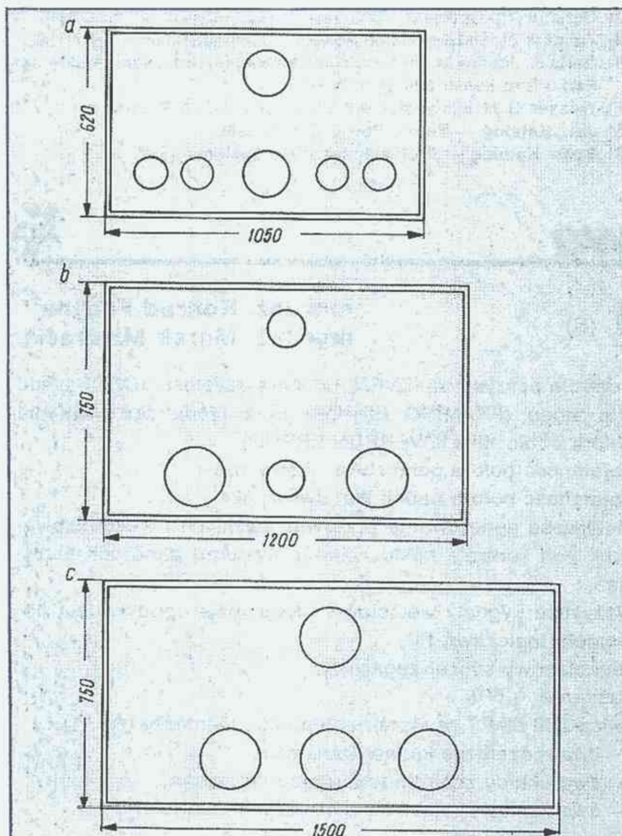
Wiadomo, że w wielu zespołach głośnikowych stosuje się obudowy z otworem, czyli zespoły zawierające komorę z otworem, dającą przy określonej częstotliwości (małej) efekt rezonansu Helmholtza. Zespoły takie charakteryzują się większą efektywnością w zakresie najmniejszych częstotliwości akustycznych (poniżej 100 Hz). Nasuwa się więc koncepcja skonstruowania subniskotonowych zespołów głośnikowych, w których jest wykorzystany efekt rezonansu Helmholtza. Mamy zespół głośnikowy składający się z dwóch komór z otworami (tunelami), między którymi (w szczelnej ściance) jest wmontowany głośnik niskotonowy. Ponieważ komory mają różną objętość, częstotliwości rezonansu Helmholtza w nich będą różne. Zespół głośnikowy będzie emitował tylko w dwóch zakresach częstotliwości małych. Dodajmy, że efektywność takiego zespołu jest niska i powinny być stosowane głośniki dużej mocy. Załóżmy, że stosujemy głośnik typu GDN 30/80, 8 Ω i obudowę z komorami o objętości 80 dm^3 i 40 dm^3. Emitowane będą silnie sygnały o częstotliwościach 25÷50 Hz i 50÷100 Hz (f_{B1} = 30 Hz; f_{B2} = 70 Hz). Szkic takiego zespołu jest przedstawiony na rys. 2. Może on być użyty jako „pomocniczy" do posiadanych konwencjonalnych zespołów głośnikowych. Również i w tym wypadku



Rys. 2. Szkic subniskotonowego zespołu głośnikowego, w którym wykorzystano efekt rezonansu Helmholtza (przykład) Objętość komór: 80 dm³ i 40 dm³; tunele o przekroju 80 cm² i długościach 25 cm i 5 cm

zespół powinien być zasilany z oddzielnego wzmacniacza mocy, na którego wejściu jest włączony filtr dolnoprzepustowy o częstotliwości granicznej około 100 Hz.

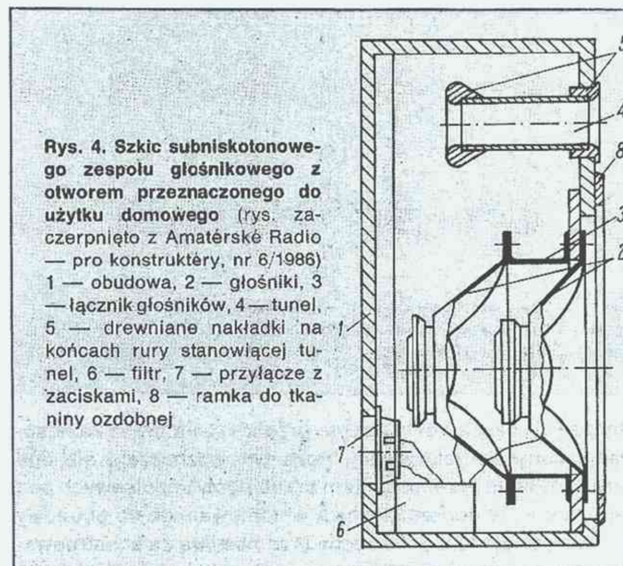
Światowej sławy producent głośników i zespołów głośnikowych — firma JBL, opracowała subniskotonowe zespoły głośnikowe oparte na opisanej wyżej zasadzie i oferuje je na rynek. Okazało się, że najkorzystniejszym rozwiązaniem jest zastosowanie trzech komór i dwóch głośników. Szkice płyty czołowej tych zespołów są przedstawione na rys. 3. Bliższe dane konstrukcyjne nie są znane. Wydaje się, że stosowane są dwie komory o jednakowej objętości i trzecia (wspólna) o innych wymiarach. Głośniki są wmontowane w ścianki między komorami.



Rys. 3. Profesjonalne subniskotonowe zespoły głośnikowe firmy JBL (ang. nazwa firmowa: Triple Chamber Bandpass Sub-Bass System)
a — typ 4782, moc 600 W, dwa głośniki Ø 300 mm, rozmiary zewnętrzne: 620 × 1050 × 550 mm; pasmo przenoszenia — 35÷80 Hz, b — typ 4785, moc 800 W, dwa głośniki Ø 380 mm, rozmiary zewnętrzne: 750 × 1200 × 550 mm; pasmo przenoszenia — 30÷80 Hz, c — typ 4788, moc 1200 W, dwa głośniki Ø 460 mm, rozmiary — 750 × 1500 × 800 mm; pasmo przenoszenia — 28÷80 Hz

Subniskotonowy zespół hi-fi (zespół o obudowie z otworem i tandemem dwóch głośników)

Na rys. 4 jest przedstawiony szkic konstrukcyjny zespołu głośnikowego przeznaczonego do użytku domowego, przenoszącego pasmo 28÷300 Hz. Obudowa ma wewnętrzne rozmiary: 620 × 450 × 280 mm (78 dm³ brutto). Zastosowano dwa głośniki niskotonowe o średnicy 250 mm (Tesla typ ARN8604 lub ARN8608) połączone w tandem za pomocą metalowego łącznika w kształcie pierścienia o wysokości 93 mm. Na uwagę zasługują następujące szczegóły: założono na wloty tunelu toczone kształtki drewniane w celu zmniejszenia

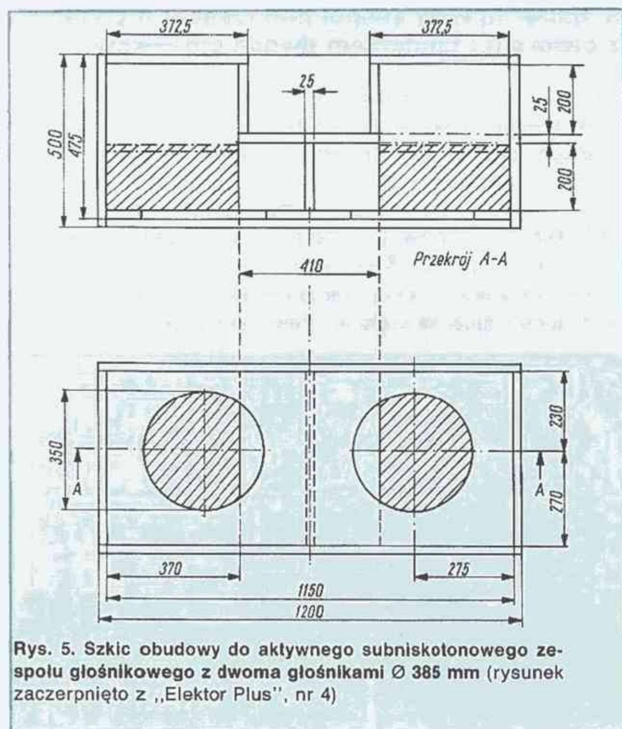


Rys. 4. Szkic subniskotonowego zespołu głośnikowego z otworem przeznaczonego do użytku domowego (rys. zaczerpnięto z Amatérské Radio — pro konstruktéry, nr 6/1986) 1 — obudowa, 2 — głośniki, 3 — łącznik głośników, 4 — tunel, 5 — drewniane nakładki na końcach rury stanowiącej tunel, 6 — filtr, 7 — przyłącze z zaciskami, 8 — ramka do tkaniny ozdobnej

zawirowań strumienia powietrza drgającego w tunelu, usztywniono tylną ściankę obudowy listwą o przekroju 30 × 30 mm oraz zamontowano głośniki nie bezpośrednio na płycie czołowej obudowy, lecz na płycie pomocniczej wmontowanej od wewnętrznej strony obudowy, co ułatwia zamocowanie ozdobnej maskownicy głośników. Stosowany jest filtr dolnoprzepustowy 150 Hz, 12 dB/okt. Na uwagę zasługuje możliwość zasilania jednego głośnika z kanału L, a drugiego głośnika z kanału P, bowiem przebiegi o tak małych częstotliwościach są współbieżne w sygnale audycji stereofonicznej. Umożliwia to zasilanie zespołu głośnikowego z standardowego wzmacniacza stereofonicznego. Zalecany filtr dolnoprzepustowy — dla głośnika 8 Ω — składa się z cewki indukcyjnej 16 mH (nawiniętej na rdzeniu ferrytowym lub z blachy transformatorowej) i kondensatora o pojemności 64 μF (zestaw kondensatorów elektrolitycznych połączonych przeciwstawnie o takiej pojemności wypadkowej, sprawdzonej pomiarem). Gdy stosowane są głośniki o impedancji 4 Ω, to wartość indukcyjności jest dwukrotnie mniejsza, a pojemności dwukrotnie większa. W obudowie o takich samych rozmiarach można zastosować dwa głośniki GDN 30/80, pod warunkiem, że inaczej rozwiąże się sposób ich zamocowania, a mianowicie głośniki zmontuje się bezpośrednio na płycie czołowej obudowy: jeden od strony wewnętrznej, a drugi (odwrócony) — od strony zewnętrznej (obwodem magnetycznym w stronę pomieszczenia).

Subniskotonowy, zamknięty, aktywny zespół głośnikowy

Zamknięte zespoły głośnikowe charakteryzują się łagodniejszym opadaniem charakterystyki przenoszenia w miarę zmniejszania częstotliwości sygnału (tylko 12 dB/okt), co



Rys. 5. Szkic obudowy do aktywnego subniskotonowego zespołu głośnikowego z dwoma głośnikami Ø 385 mm (rysunek zaczerpnięto z „Elektor Plus", nr 4)

umożliwia rozszerzenie pasma przenoszenia przez zastosowanie korekcji elektrycznej. Poza tym odznaczają się one bardzo dobrym przenoszeniem przebiegów impulsowych pod warunkiem, że dobroć głośnika wmontowanego do obudowy ma wartość około 0,5. Te cechy przemawiają za konstruowaniem takich zespołów jako aktywnych, czyli z wmontowanymi wzmacniaczami zasilającymi głośniki. Konieczne jest również zastosowanie wielkich głośników.

Na rys. 5 jest przedstawiony szkic konstrukcyjny obudowy przeznaczonej do dwóch niskotonowych głośników o średnicy 38,5 cm (Isophon typ PSL 385/400 GJW). Głośniki są zasilane ze wzmacniaczy o mocy 2×250 W, na wejściu których są włączone aktywne filtry dolnoprzepustowe 24 dB/okt o częstotliwości granicznej 160 Hz. Zastosowane zostały aktywne korektory zwiększające częstotliwość 24 Hz, dzięki czemu pasmo przenoszenia sięga 20 Hz, a przy 30 Hz osiąga się natężenie dźwięku 100 dB (w odległości 1 m od głośnika).

W obudowie znajduje się wnęka przeznaczona na umieszczenie wzmacniaczy mocy zasilających głośniki. Bezpośrednio za głośnikami umieszczono po 500 g waty akrylowej.

Obudowa jest zaprojektowana do określonego typu głośników i zastosowanie głośników innego typu nie da tych samych rezultatów. Poza tym obudowa powinna być bardzo sztywna (usztywniona listwami) ponieważ przy tak małych częstotliwościach i wielkich mocach ciśnienia akustyczne mają wielką wartość i drgania usiłują „rozdymać" obudowę typu zamkniętego. Subniskotonowy zespół głośnikowy o zbliżonych parametrach wymaga zastosowania ośmiu głośników typu GDN 30/80, 8 Ω z których utworzonoby cztery tandemy (po dwa na kanał) wbudowane do takiej samej obudowy (od strony czołowej i po bokach). *A.W.* □

LITERATURA

[1] Obliczanie zamkniętych obudów głośnikowych. „Radioelektronik" nr 6/1988
[2] Obudowy głośnikowe z otworem. „Radioelektronik" nr 1/1990
[3] Tandem głośników niskotonowych. „Radioelektronik" nr 4/1990
[4] Bárta J., Jončev M.: Reprodukce stereofonniho signálu. Amatérské Radio (pro konstruktéry) nr 6/1986
[5] Wasser G.J.: Subwoofer mit Satelliten. Elektor Plus nr 4
[6] JBL: Katalog — Sound Power Series 1988
[7] Bose: Katalog — Professional Wave Systems 1987



Układy mikroprocesorowe Z80 (6)

mgr inż. Konrad Fedyna
mgr inż. Marek Mizeracki

Podwójny, asynchroniczny nadajnik-odbiornik Z80 DART

Układ Z80 DART realizuje podzbiór funkcji układu Z80 SIO. Ma on jednak tę zaletę, że jest tańszy od układu Z80 SIO. W wielu przypadkach, gdy realizowana jest transmisja asynchroniczna, można zamiast układu Z80 SIO zastosować układ Z80 DART. Program inicjujący i obsługujący układy jest w tym przypadku identyczny. Układ Z80 DART zawiera dwa niezależne kanały umożliwiające prowadzenie transmisji asynchronicznej oraz sterowanie i kontrolę stanu modemu. Układ scalony Z80 DART jest wykonany w technologii NMOS i umieszczony w obudowie DIL 40.

Podstawowe cechy układu

Dwa niezależne kanały umożliwiające transmisję jednoczesną (FULL-DUPLEX), mające oddzielne linie sterujące i linie statusu.

Prędkość transmisji: 0÷500 kbit/s dla układów pracujących z sygnałem zegarowym o częstotliwości 2,5 MHz i 0÷800 kbit/s dla sygnału zegarowego o częstotliwości 4 MHz.

Możliwość przesyłania asynchronicznego znaków zawierających 5, 6, 7 lub 8 bitów wraz z bitami startu, stopu, parzystości lub nieparzystości.

Kontrola parzystości (EVEN) lub nieparzystości (ODD), błędu bitu stopu (FRAMING ERROR) oraz błędu przepełnienia bufora odbiornika (OVERRUN ERROR).

Pojemność bufora odbiornika: cztery znaki.

Pojemność bufora nadajnika: dwa znaki.

Możliwość generowania przerwań zwykłych i wektoryzowanych pod kontrolą łańcuchowego systemu generacji przerwań.

Wszystkie sygnały wejściowe i wyjściowe odpowiadają poziomom logicznym TTL.

Jednofazowy sygnał zegarowy.

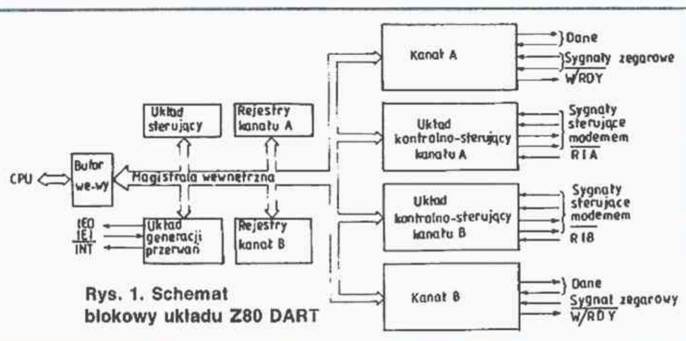
Zasilanie: +5 V.

Układ Z80 DART zawiera następujące elementy (rys. 1):
- dwa niezależne kanały transmisji,
- dwa układy kontrolno-sterujące linii we/wy,
- dwa zestawy rejestrów sterujących i statusu,
- układ sterujący,
- układ generacji przerwań,
- bufor we/wy.

W skład zestawu rejestrów sterujących kanału wchodzą rejestry zapisu (sterujące) WRO-WR5 i odczytu (statusu) RRO-RR2. Rejestry te zawierają następujące informacje:

WR0 — określenie dostępu do innych rejestrów, zerowanie układów,

WR1 — określenie trybu pracy i sposobu generacji przerwań,



Rys. 1. Schemat blokowy układu Z80 DART

WR2 — wektor przerwań (tylko kanał B),
WR3 — parametry odbioru,
WR4 — parametry odbioru i nadawania,
WR5 — parametry nadawania,
RR0 — status bufora nadajnika i odbiornika, status przerwań i sygnałów sterujących transmisją,
RR1 — wskaźnik błędów,
RR2 — zmodyfikowany wektor przerwań (tylko kanał B).

Każdy z kanałów jest wyposażony w wejścia i wyjścia kontrolno-sterujące. Linie te mogą być wykorzystane do zapewnienia współpracy z modemami lub do realizacji sprzęgów szeregowych np. V24). Liniami tymi są przesyłane następujące sygnały:

$\overline{RTS}$ — (REQUEST TO SEND), sygnał wyjściowy żądania rozpoczęcia nadawania danych przez układ Z80 DART,

$\overline{CTS}$ — (CLEAR TO SEND), sygnał wejściowy zezwolenia nadawania danych przez układ Z80 DART,

$\overline{DCD}$ — (DATA CARRIER DETECT), sygnał wejściowy gotowości do przesyłania danych do układu Z80 DART,

$\overline{DTR}$ — (DATA TERMINAL READY), sygnał wyjściowy gotowości do odbioru danych przez układ Z80 DART,

$\overline{RI}$ — (RING INDICATOR), sygnał wejściowy rozpoczęcia transmisji (dzwonek).

Na rys. 2 przedstawiono schemat blokowy kanału A, w skład którego wchodzą nadajnik i odbiornik. Odbiornik jest wyposażony w rejestr przesuwający, w którym jest kompletowany znak aktualnie odbierany oraz trzy dodatkowe rejestry buforowe dla danych i informacji o błędach. Poczwórne buforowanie danych odbieranych umożliwia zwiększenie czasu na obsługę przerwania spowodowanego rozpoczęciem transmisji. Jeżeli mikroprocesor lub układ DMA nie zdąży odczytać danych z pełnego bufora przed odebraniem następnego znaku, to w rejestrze RR1 jest sygnalizowany błąd przepełnienia bufora (bit D4 = 1). Podczas odbioru usuwane są bity

Rys. 2. Schemat blokowy nadajnika i odbiornika jednego z kanałów układu Z80 DART

startu i stopu oraz bit parzystości (nieparzystości) w przypadku, gdy wchodzi on w skład transmitowanych danych.
Bufor nadajnika składa się z dwóch 8-bitowych rejestrów. Rejestr przesuwający umożliwia wstawianie bitów startu, zaprogramowanej liczby bitów stopu i ewentualnie bitu parzystości (nieparzystości).
Programowalne dzielniki częstotliwości sygnałów zegarowych RxC (odbiornik) i TxC (nadajnik) umożliwiają uzyskanie następujących prędkości transmisji: 1 bit × fc, 1 bit × fc/16, 1 bit × fc/32, 1 bit × fc/64, przy czym fc jest częstotliwością sygnału zegarowego.
Na rys. 3 przedstawiono wyprowadzenia wejściowych i wyjściowych układu Z80 DART. Sygnały o nazwach różniących się ostatnią literą (A lub B) spełniają identyczne funkcje dla obu kanałów.

Rys. 3. Wyprowadzenia układu Z80 DART

B/$\overline{A}$ — wejście (CHANNEL A OR B SELECT). Wybór kanału. Stan niski na tym wejściu umożliwia dostęp do rejestrów kanału A. Stan wysoki umożliwia dostęp do rejestrów kanału B. W większości przypadków zastosowań układu DART wejście B/A jest łączone z linią AO mikroprocesora.

C/$\overline{D}$ — wejście (CONTROL OR DATA SELECT). Wybór rejestrów sterujących lub danych. Wysoki stan sygnału na wejściu C/D umożliwia zapis do układu DART słów sterujących i odczyt rejestrów statusu. Stan niski powoduje zapis danych do bufora nadajnika (RD = 1) lub odczyt z bufora odbiornika (RD = 0). Wejście C/D jest najczęściej łączone z linią A1 mikroprocesora.

$\overline{CE}$ — wejście (CHIP ENABLE). Wybór układu. Stan aktywny — niski. Odczyt i zapis do rejestrów i buforów układu Z80 DART możliwy jest tylko wtedy, gdy sygnał na tym wejściu jest w stanie niskim. Wejście CE może być połączone z jedną z linii adresowych mikroprocesora lub z wyjściem dekodera adresów układów we/wy.

CLK — wejście (CLOCK). Sygnał zegarowy. Układ Z80 DART wykorzystuje sygnał zegarowy mikroprocesora. W zależności od wersji układu maksymalna częstotliwość sygnału zegarowego może wynosić 2,5 MHz (Z80 DART), 4 MHz (Z80A DART) lub 6 MHz (Z80B DART).

$\overline{CTSA}$, $\overline{CTSB}$ — wejście (CLEAR TO SEND). Sygnały zezwolenia na rozpoczęcie nadawania przez układ Z80 DART. Stan aktywny — niski. Stan niski na tym wejściu, podczas pracy układu w trybie AUTO, uaktywnia nadajnik. Jeżeli kanał nie został zaprogramowany do pracy w trybie AUTO, to sygnał ten może spełniać dowolną funkcję. Stan sygnału $\overline{CTS}$ jest przeciwny do stanu bitu D5 rejestru RR0. Sygnały $\overline{CTSA}$ i $\overline{CTSB}$ są doprowadzone do wejścia przerzutników Schmitta.

DO.D7 — trójstanowe wejścia/wyjścia (DATA BUS). Linie służą do przesyłania słów sterujących i danych między mikroprocesorem i układem Z80 DART. DO jest bitem najmniej znaczącym.

DCDA, DCTB — wejścia (DATA CARRIER DETECT). Sygnał gotowości do nadawania danych do układu Z80 DART. Stan aktywny — niski. Niski stan na wejściu DCD może spowodować odblokowanie odbiornika odpowiedniego kanału jeżeli pracuje on w trybie AUTO. W przeciwnym przypadku sygnał może spełniać dowolną funkcję, a jego stan można ustalić programowo za pomocą bitu D3 rejestru RRO. Bit D3 = 1 jeżeli sygnał DCD znajduje się w stanie niskim. Sygnały DCDA i DCDB są doprowadzone do wejścia przerzutników Schmitta.

DTRA, DTRB — wyjścia (DATA TERMINAL READY). Sygnał gotowości do odbioru danych przez układ Z80 DART. Stan aktywny — niski. Stan sygnału DTR jest negacją stanu bitu D7 rejestru WR5.

IEI — wejście (INTERRUPT ENABLE INPUT). Zezwolenie na generację przerwania. Stan aktywny — wysoki. Wejście to jest używane do tworzenia łańcucha priorytetu przerwań w systemach mikroprocesorowych zawierających więcej niż jeden układ serii Z80. Wysoki poziom na tym wejściu oznacza, że żaden inny układ o wyższym priorytecie przerwań nie jest obsługiwany przez mikroprocesor.

IEO — wyjście (INTERRUPT ENABLE OUTPUT). Zezwolenie na generację przerwania. Stan aktywny — wysoki. Sygnał IEO służy do tworzenia łańcucha priorytetu przerwań i jest zwykle doprowadzany do wejścia IEI następnego, pod względem priorytetu, układu. Sygnał na wyjściu IEO przyjmuje stan wysoki zawsze, gdy mikroprocesor nie obsługuje przerwania z danego układu DART i sygnał na wejściu IEI znajduje się w stanie wysokim.

INT — wyjście typu otwarty dren (INTERRUPT REQUEST). Sygnał zgłoszenia przerwania. Stan aktywny — niski.

IORQ — wejście (INPUT/OUTPUT REQUEST). Sygnał zapisu lub odczytu z układu we/wy. Stan aktywny — niski. Stan niski na tym wejściu sygnalizuje, że na magistrali adresowej znajduje się aktualny adres układu we/wy. Sygnał IORQ wraz z sygnałami B/A, C/D, CE i RD służy do zapisu słów sterujących i wymiany danych między mikroprocesorem i układem DART. Jeżeli sygnały na wejściach CE, RD i IORQ są w stanach niskich, to z bufora odbiornika lub z rejestru odczytu kanału wybranego linią B/A są przesyłane dane. Jeżeli sygnały IORQ i CE są w stanach aktywnych, a sygnał RD w stanie nieaktywnym, to oznacza, że magistralą danych jest przesyłane słowo sterujące (C/D = 1) lub są przesyłane dane (C/D = 0). Mikroprocesor Z80 potwierdza przyjęcie przerwania zmieniając jednocześnie stany linii IORQ i M1 na niskie.

M1 — wejście (MACHINE CYCLE ONE). Sygnał pierwszego cyklu maszynowego. Stan aktywny — niski. Jednoczesne pojawienie się stanów niskich na wejściach M1 i IORQ oznacza potwierdzenie przyjęcia przerwania.

RxCA, RxCB — wejścia (RECEIVER CLOCKS). Sygnały zegarowe odbiorników. Odbierane dane są próbkowane podczas trwania narastającego zbocza sygnału RxC. Programowo można ustalić prędkość transmisji na równą 1 bit × fc, (fc jest częstotliwością sygnału RxC) lub 1 bit × fc/16, 1 bit × fc/32, 1 bit × fc/64. Sygnałami RxCA i RxCB mogą być generowane sygnały na wyjściach ZC/TO układu Z80 CTC. Takie rozwiązanie daje dodatkową możliwość programowej zmiany prędkości transmisji. Sygnały RxCB i TxCB mają wspólne wejście. Sygnały RxCA i RxCB są doprowadzane do wejścia przerzutników Schmitta.

RD — wejście (READ CYCLE STATUS). Sygnał odczytu z pamięci lub układu we/wy. Stan aktywny — niski. Wraz z sygnałami IORQ i CE identyfikuje cykle zapisu (RD = 1) i odczytu (RD = 0) z układu Z80 DART.

RxDA, RxDB — wejście (RECEIVE DATA). Sygnały danych odbieranych. Stan aktywny — wysoki.

RESET — wejście (RESET). Sygnał zerowania układu. Stan aktywny — niski. Niski stan na tym wejściu powoduje:

— przerwanie odbioru i nadawania,
— ustawienie stanu sygnałów TxD, RTS i DRT na wysoki,
— zablokowanie przerwań.

RTSA, RTSB — wyjścia (REQUEST TO SEND). Sygnały żądania rozpoczęcia nadawania. Stan aktywny — niski. Zmiana stanu bitu D1 rejestru WR5 na wysoki powoduje zmianę stanu sygnału na wyjściu RTS odpowiedniego kanału na aktywny. Jeżeli stan tego bitu zmieni się na niski w czasie trwania transmisji asynchronicznej, to po wysłaniu wszystkich znaków z bufora nadajnika sygnał RTS zmieni stan na wysoki.

RIA, RIB — wejścia (RING INDICATOR). Sygnały początku transmisji. Stan aktywny — niski. Wejście RI spełnia funkcję podobną do wejść CTS i DCD i służy do zainicjowania transmisji. Układ Z80 DART może być tak zaprogramowany, aby generował przerwanie wskutek zmiany stanu sygnału RI.

TxCA, TxCB — wejścia (TRANSMITTER CLOCKS). Sygnały zegarowe nadajników. W czasie trwania opadających zboczy sygnału TxC następują zmiany stanu sygnału na wejściu TxD. Asynchroniczne nadawanie danych może odbywać się z prędkością równą 1 bit × fc, 1 bit × fc/16, 1 bit × fc/32, 1 bit × fc/64, przy czym fc jest częstotliwością sygnału zegarowego TxC. Do generacji sygnałów TxC może być użyty układ Z80 CTC (wyjścia ZC/T0). Dzielnik częstotliwości sygnałów zegarowych odbioru nadawania jest wspólny dla każdego kanału. Sygnały TxCB i RxCB mają wspólne wejście. Sygnały TxCA i TxCB są doprowadzane do wejścia przerzutników Schmitta.

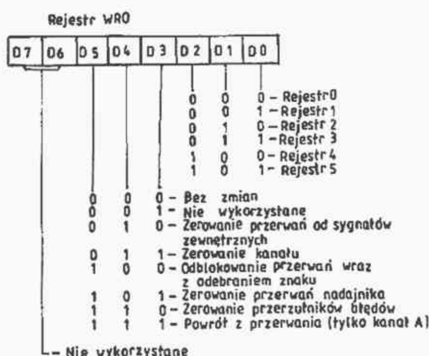
TxDA, TxDB — wyjścia (TRANSMIT DATA). Sygnały danych nadawanych. Stan aktywny — wysoki.

W/RDYA, W/RDYB — wyjścia (WAIT/READY). Sygnały gotowości. Linie te mogą być zaprogramowane tak, aby zmieniały stan na niski w trakcie cyklu odczytu, gdy dane nie mogą być jeszcze odczytane przez mikroprocesor (tryb WAIT). W tym rodzaju pracy są wyjściami typu otwarty dren. Drugi sposób wykorzystania wyjść W/RDY polega na generacji impulsów do układu DMA w momencie, gdy w buforze układu DART znajdują się dane do odczytu lub gdy żąda ich nadajnik. Po wyzerowaniu układu wyjścia W/RDY automatycznie ustawiane są w tryb pracy WAIT.

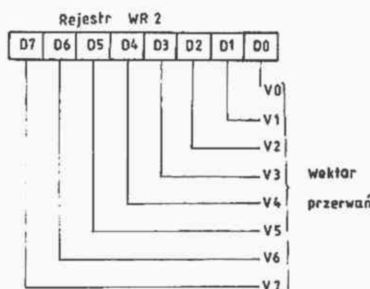
Zaprogramowanie układu Z80 DART polega na wpisaniu do rejestrów WR0-WR5 odpowiednich słów sterujących (rys. 4÷9). Zapis do rejestrów WR1-WR5 jest możliwy po uprzednim przesłaniu słowa sterującego do rejestru WR0, Bity D2, D1 i D0 wskazują rejestr dostępny przy następnym cyklu zapisu. Słowa sterujące wpisane do rejestrów zapisu ustalają parametry transmisji, sposób obsługi układu (przerwania), wektor przerwań oraz stan sygnałów na wyjściach RTS i DTR.

Do parametrów transmisji zalicza się:

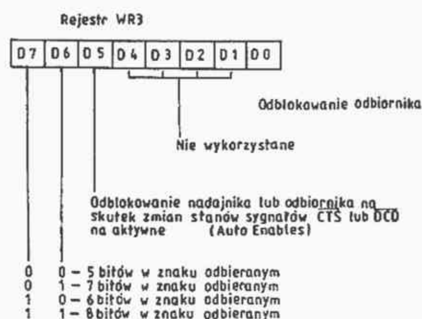
— liczba bitów w znaku (WR3 → bity D7 i D6),
— częstotliwość sygnału zegarowego odbiornika lub nadajnika (WR4 → bity D7 i D6),



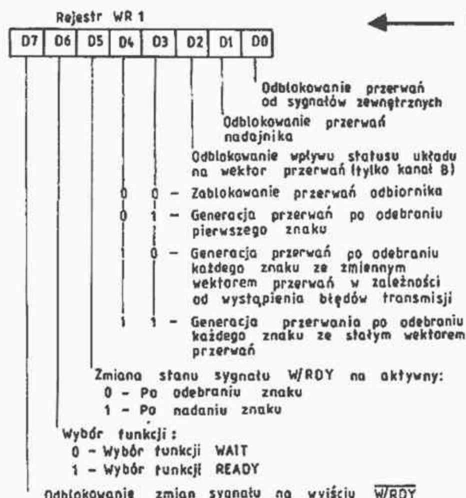
Rys. 4. Słowo sterujące rejestru WR0



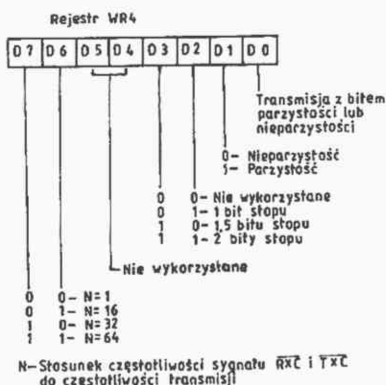
Rys. 6. Słowo sterujące rejestru WR2



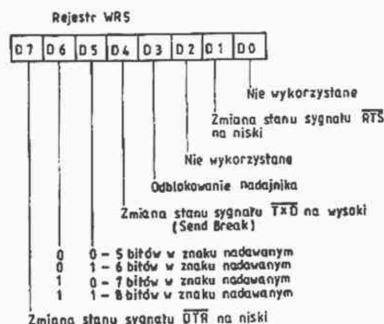
Rys. 7. Słowo sterujące rejestru WR3



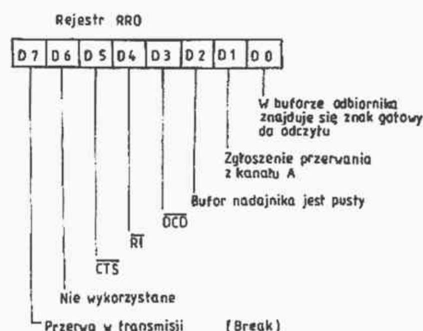
Rys. 5. Słowo sterujące rejestru WR1



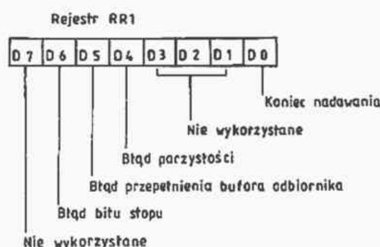
Rys. 8. Słowo sterujące rejestru WR4



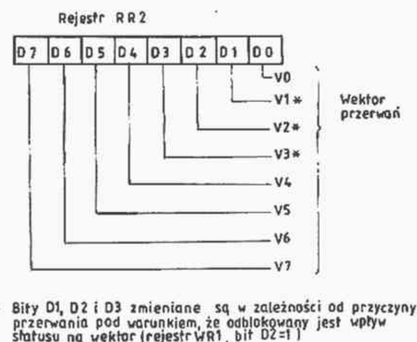
Rys. 9. Słowo sterujące rejestru WR5



Rys. 10. Słowo statusu rejestru RR0



Rys. 11. Słowo statusu rejestru RR1



Rys. 12. Wektor przerwań — rejestr RR2

— kontrolę parzystości (nieparzystości) lub jej brak (WR4 → bity D1 i D0),
— liczba bitów stopu (WR4 → bity D3 i D2).

Określając sposób obsługi układu Z80 DART należy zablokować generację przerwań lub ustalić właściwy ich rodzaj, a wykorzystując układ bezpośredniego dostępu do pamięci uaktywnić linię READY. W przypadku wykorzystania przerwań wektoryzowanych należy wpisać młodszy bajt wektora do rejestru WR2 kanału B. Rejestr WR0 umożliwia zmianę stanu układu przerwań i detekcji błędów.

Nadawanie jest możliwe po ustawieniu bitu D3 rejestru WR5 lub w przypadku wykorzystywania trybu auto (WR3 → bit D5 = 1) po zmianie stanu sygnału CTS na niski. Odbiór danych jest możliwy wtedy, gdy bit D0 rejestru WR3 znajduje się w stanie logicznym „1". Ustawienie bitu D5 rejestru WR3 (tryb auto) ppwoduje, że dane mogą być odbierane po zmianie stanu sygnału DCD na niski. Rejestry RR0, RR1 i RR2 (rys. 10÷12) zawierają informacje o stanach:

— buforów odbiornika i nadajnika,
— sygnałów zewnętrznych CTS, DCD i RI,
— znaczników błędów oraz przerwania transmisji.

Rejestr RR2, w który zaopatrzony jest jedynie kanał B, umożliwia odczyt wektora przerwań. Mikroprocesor może odczytać rejestr RR0 w dowolnym momencie. Odczyt rejestrów RR1 i RR2 musi być poprzedzony wpisaniem do rejestru WR0 słowa sterującego wybierającego rejestr.

Transmisja szeregowa, realizowana przez układ Z80 DART, wymaga dostarczania (odbierania) danych przez CPU lub DMA. Układ może być obsługiwany trzema sposobami:

— przez cykliczne sprawdzanie statusu,
— za pomocą przerwań (wektoryzowanych lub nie),
— za pomocą przesłań blokowych wykorzystując wejście WAIT mikroprocesora lub przez układ DMA z pominięciem CPU.

Cykliczne sprawdzanie stanu układu

Oba kanały są wyposażone w rejestry statusu RR0 i RR1, których stan jest uaktualniany po zakończeniu każdej operacji. Bity D0 i D2 rejestru RR0 wskazują zajętość buforów odbiornika i nadajnika. Stan wysoki bitu D0 informuje o obecności znaku w buforze odbiornika. Znak ten może być odczytany w dowolnym momencie. Jeżeli bit D2 = 1, oznacza to brak danych w buforze nadajnika. Podczas pracy z cyklicznym sprawdzaniem stanu system przerwań układu Z80 DART powinien być zablokowany.

Przerwania

System przerwań układu Z80 DART umożliwia generowanie przerwań wektoryzowanych o zmiennym wektorze w zależności od przyczyny przerwania oraz dołączenia układu do łańcuchowego systemu priorytetu przerwań. W systemach mikroprocesorowych, których jednostką centralną nie jest Z80 CPU, wykorzystanie tych cech jest utrudnione. Przerwania mogą być zgłaszane i przyjmowane na zasadach określonych przez mikroprocesor. Pewnym udogodnieniem jest rejestr RR2 kanału B, który zawiera wektor przerwań modyfikowany w zależności od przyczyny przerwania. Wykorzystując przerwania wektoryzowane należy zapisać do rejestru WR2 kanału B młodszy bajt, a do rejestru I mikroprocesora starszy bajt wektora przerwań oraz utworzyć w pamięci RAM tablicę adresów podprogramów obsługi przerwań.

Stan bitów V3, V2 i V1 wektora przerwań układu Z80 DART w zależności od przyczyny przerwania

V3	V2	V1	Przyczyna przerwania
0	0	0	Odebranie znaku – kanał A
0	0	1	Odebranie znaku z błędem – kanał A
0	1	0	Pusty bufor nadajnika – kanał A
0	1	1	$\overline{CTS}$ = 0 lub $\overline{DCD}$ = 0 lub $\overline{RI}$ = 0 lub przerwa w transmisji – kanał A
1	0	0	Odebranie znaku – kanał B
1	0	1	Odebranie znaku z błędem parzystości – kanał B
1	1	0	Pusty bufor nadajnika – kanał B
1	1	1	$\overline{CTS}$ = 0 lub $\overline{DCD}$ = 0 lub $\overline{RI}$ = 0 lub przerwa w transmisji – kanał B

Wszystkie przerwania generowane przez układ Z80 DART mają określony priorytet ważności. Przerwania o priorytecie wyższym mogą przerwać obsługę przerwań o priorytecie niższym. Przerwania pochodzące od kanału A mają priorytet wyższy od priorytetu przerwań kanału B. Poniższe zestawienie przyczyn przerwań uwzględnia priorytet ich ważności. Począwszy od przyczyn przerwania o najwyższym priorytecie, są to:

1. odebranie pierwszego znaku ciągu informacji,
2. odebranie znaku,
3. wysłanie znaku (pusty bufor nadajnika),
4. zmiany stanu sygnału $\overline{CTS}$, $\overline{DCD}$ lub $\overline{RI}$ na niski,
5. odebranie sygnału przerwania transmisji (RxD = 1) w czasie dłuższym niż czas transmisji bitów stopu).

Generacja przerwania wskutek odebrania pierwszego znaku jest stosowana najczęściej do zainicjowania przesłania blokowego. Układ Z80 DART zaprogramowany tak, aby żądał przerwania po odebraniu każdego znaku, może wysyłać dwa różne wektory przerwania w zależności od tego, czy odczyt był prawidłowy, czy błędny (parzystość, przepełnienie bufora, a także błąd bitu stopu). Rodzaj błędu można ustalić na podstawie rejestru RR1. Zgłoszenie przerwań jest możliwe po ustawieniu następujących bitów rejestru WR1:

— bity D4 i D3 dla przerwań z odbiornika,
— bit D1 dla przerwań z nadajnika,
— bit D0 dla przerwań wynikających ze zmian stanów sygnałów $\overline{CTS}$, $\overline{DCD}$, $\overline{RI}$ lub spowodowanych przerwą w transmisji. Łącznie układ Z80 DART może wysyłać, po uzyskaniu potwierdzenia zgłoszonego przerwania, osiem różnych wektorów. Stany bitów V3, V2 i V1 wektora przerwań są zmieniane automatycznie.

Przesłania blokowe

Przesłania blokowe mogą być dokonywane zarówno z udziałem mikroprocesora jak i DMA. Pierwszy sposób zakłada wykorzystanie rozkazów przesłań blokowych mikroprocesora Z80 (np. OTIR) i zaprogramowanie linii $\overline{W/RDY}$ do pracy w trybie WAIT.
Cykle zapisu i odczytu rejestrów układu Z80 DART są typowymi cyklami zapisu i odczytu z układów we/wy mikroprocesora. Również cykle zgłoszenia, przyjęcia i powrotu z przerwania zachodzące podczas obsługi układu Z80 DART, nie różnią się niczym od cykli mikroprocesora Z80. Dla układu Z80 DART charakterystyczne są przebiegi sygnałów TxD, RxD, TxC i RxC podczas nadawania i odbioru danych. Przebiegi czasowe sygnałów układu Z80 DART są omówione w pracy [1].

LITERATURA

[1] Fedyna K., Mizeracki M.: Układy mikroprocesorowe Z80. WKiŁ 1989
[2] Misiurewicz P.: Układy mikroprocesorowe. WNT 1983
[3] Praca zbiorowa: Modułowe systemy mikrokomputerowe. WNT 1984
[5] Zaks R.: Programming the Z80. Melbourne House Publisher 1981
[5] Coffron J.W.: Practjcal hardware details of 8080, 8085, 6800, Z80. New York, Prentice Hall 1981

□

„Technika 100 Hz" w telewizorze

Leon Kossobudzki

W numerze 12/1989 „Re" podaliśmy informację o OTVC, w którym zastosowano tzw. technikę 100 Hz, czyli powtarzanie kolejno zapamiętywanych półobrazów na ekranie odbiornika w celu zmniejszenia migotania obrazu. Technika ta jest częścią zespołu ulepszeń odbiorników określanych jako odbiorniki IDTV (Improved Definition TV), gdzie wyeliminowano lub zredukowano wpływ słabych punktów systemu CCIR oraz normy PAL. Pozostałe ulepszenia, to poprawa jakości obrazu dzięki cyfrowej obróbce sygnałów luminancji i chrominancji, objawiająca się jako redukcja poziomu szumów na obrazie oraz zmniejszenia efektu „Crosscolor" czyli wpływu sygnału luminancji na sygnały chrominancji (objawia się to jako mora lub „rybia łuska" na obrazie czarno-białym). To ostatnie zjawisko ulega eliminacji dopiero w systemach MAC, tu tylko spada jego intensywność.

Podstawowym blokiem układu odbiornika IDTV jest pamięć DRAM o pojemności przekraczającej na ogół 2 Mb (zwykle 2¼ Mb lub 2,4 Mb), w której zapamiętuje się w postaci cyfrowej całe półobrazy w celu ich ponownego odtworzenia przed przyjściem kolejnego półobrazu w sygnale odbieranej stacji. Nie jest to jednak jedyna zmiana w odbiorniku, ponieważ następują wtedy znaczne zmiany w układach odchylania i związane z tym zmiany zasilania.

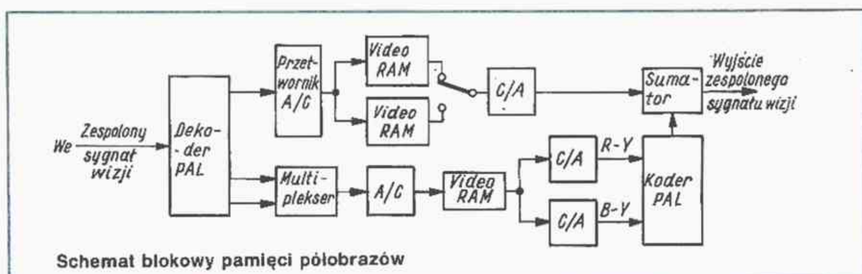
Zastosowanie techniki eliminacji migotania dużych powierzchni metodą powtarzania kolejnych półobrazów zostało niejako wymuszone przez stosowanie kineskopów o coraz większych ekranach. Struktura liniowa obrazu i migotanie jasnych powierzchni (zwłaszcza przy patrzeniu z boku dla obrazów stacjonarnych) powodowały „odpychanie" widza dalej od ekranu, eliminując zysk wynikający ze wzrostu powierzchni obrazu. Częstotliwość powtarzania obrazu w standardowej TV europejskiej wynosi 25 Hz co przy stosowanej powszechnie metodzie nadawania dwóch półobrazów daje częstotliwość odchylania pionowego 50 Hz. Jest to granica niezauważania migotania dużych powierzchni, leżąca powyżej 70 Hz. Dotychczas nie istniało ekonomiczne rozwiązanie tego problemu, lecz sytuacja zasadniczo zmieniła się od czasu szerokiej dostępności pamięci DRAM o dużej pojemności. Proste rozwiązanie, polegające na zapamiętywaniu półobrazów i następnie ich odtwarzaniu, tak aby odbiornik pokazywał ich 100 w ciągu sekundy, wyeliminowało problemy związane z migotaniem.

I tu wystąpiły problemy z układami odchylania. To nie tylko 100 Hz w pionie ale również dwukrotnie większa częstotliwość odchylania poziomego, czyli 31,25 kHz w standardzie 625-liniowym. Tymczasem, zespoły odchylania poziomego są projektowane dla standardowego odchylania i przy dwukrotnie większych częstotliwościach albo nie chcą pracować, albo pracują źle. Ma to kilka przyczyn.

Ze wzrostem częstotliwości podstawowej oraz częstotliwości składowych przebiegów odkształconych coraz większe znaczenie ma efekt naskórkowości przepływu prądu w przewodach. Coraz większy prąd płynie w pobliżu powierzchni przewodu, coraz mniejszy w jego wnętrzu. Wzmacnia to jeszcze tzw. efekt zbliżeniowy, występujący w wiązkach przewodów, w których płyną prądy o dużej gęstości. Rezultatem jest przegrzewanie się przewodów i wzrost ich temperatury, po pewnym czasie powodujący uszkodzenie izolacji i awarię sprzętu. Sposób walki z tym zjawiskiem polega na stosowaniu licy w.cz. zamiast drutu do nawijania cewek odchylania poziomego.

Dwukrotne zwiększenie częstotliwości odchylania poziomego wymaga też przynajmniej dwukrotnego skrócenia czasu powrotu promienia. Można to osiągnąć przez zmniejszenie indukcyjności cewek oraz międzyszczytowych wartości prądu odchylania, co jest wzajemnie przeciwstawne i wymaga rozwiązań kompromisowych. Zmniejszenie liczby zwojów cewek powoduje spadek ich indukcyjności znacznie większy, niż wynikający z tego wzrost prądu niezbędnego dla utrzymania stałego rozmiaru linii, co działa tu nieco na korzyść.

Przy częstotliwości odchylania 31,25 kHz czas odchylania wynosi 26 μs, a czas powrotu jest krótszy od 6 μs — stopień odchylania poziomego jest więc znacznie silniej obciążony niż w układzie standardowym. W praktyce, zachowanie stałości czułości odchylania musi być okupione albo podwojeniem prądu odchylania, albo podwojeniem napięcia występującego



Schemat blokowy pamięci półobrazów

przy powrocie plamki. To drugie wymagałoby skonstruowania nowej generacji tranzystorów odchylania poziomego na znacznie wyższe napięcia, niż uzyskiwane do tej pory różnymi wersjami technologii potrójnej dyfuzji — do 1500 V. Pozostaje zwiększenie prądu, oczywiście związane z kolejnymi problemami.

Zwiększenie obciążalności prądowej tranzystora jest w warunkach pracy impulsowej możliwe po wydłużeniu czasu wyłączania i skróceniu czasu wysterowania. Stosuje się więc małą rezystancję wyjściową stopnia sterującego w chwili wyłączania stopnia wyjściowego, małe indukcyjności szeregowe w obwodzie bazy przy bardzo małej indukcyjności rozproszenia transformatora sterującego, specyficzne rozwiązania układowe obwodu bazy lub też równoległe włączanie tranzystorów stopnia wyjściowego. Warto pamiętać, że dwukrotne zwiększenie częstotliwości odchylania poziomego oznacza dwukrotny wzrost strat przełączania w tranzystorach wyjściowych. Większy prąd odchylania przy stałej wartości napięcia nasycenia powoduje dalszy wzrost strat, oznaczający w sumie konieczność zwiększenia radiatora. Rosną też straty w diodzie włączonej antyrównolegle do tranzystora i to do tego stopnia, że odprowadzenie dodatkowego ciepła staje się problemem. Jednym ze sposobów jest tu szeregowe włączenie dwóch diod w dużych obudowach i o niskim napięciu w kierunku przewodzenia.

Zwiększone straty występują też w transformatorze WN i to zarówno w rdzeniu jak i w uzwojeniach. Z zasady stosuje się tu transformatory zintegrowane z prostownikiem („diode-split") z diodami przystosowanymi do trudniejszych tu warunków pracy. Częstotliwość własna impulsów powrotu wyno-

si ok, 85 kHz. Również kondensatory impulsowe w obwodach odchylania poziomego muszą być obliczone na większe straty dielektryczne, ponieważ występujące na nich napięcia mają większą szybkość zmian w czasie, co powoduje wzrost strat. Prąd płynący przez cewki odchylania poziomego jest wprawdzie taki sam dla obu częstotliwości odchylania, ale przy częstotliwoci 100 Hz osiąga wartość szczytową w czasie o połowę krótszym. Jego wartość jest określona przez indukcyjność cewek oraz wypadkowe zasilanie — niekoniecznie takie samo podczas odchylania i powrotu. Są już odpowiednie układy scalone, dostarczające napięcia piłozębnego o stałej amplitudzie niezależnie od częstotliwości pracy (np. Philips TDA8432), sterującego następnie układ odchylania poziomego TDA2653A. Działanie układu korekcji zniekształceń E-W znajdującego się wewnątrz układu scalonego TDA8432 nie zależy od częstotliwości odchylania poziomego, nastawień wysokości obrazu i liniowości. Jedyna zależność dotyczy sygnałów otrzymywanych przez magistralę I²C (opis dotyczy sygnałów otrzymywanych przez magistralę I²C dających również możliwość automatycznej korekcji rastra.

Również w układzie synchronizacji musi być stosowany układ scalony nie zawierający stałego dzielnika częstotliwości odchylania poziomego w celu uzyskania częstotliwości odchylania pionowego, inaczej nie będzie możliwa kombinacja 50 Hz/31,25 kHz używana przy odbiorze tekstów, np. telegazety lub filmów nadawanych z szybkością 25 klatek/s do eliminacji migotania krawędzi. Wykorzystuje się wtedy co drugi nadawany półobraz, który odtwarza się z częstotliwością 100 Hz. Układ taki, np. TDA2595 Philipsa, może być sterowany albo sygnałem wizyjnym albo impulsami synchronizacji poziomej. Dwukrotnie większa szybkość zapisu informacji na ekranie zaostrza też wymagania stawiane wzmacniaczom wizyjnym. Nachylenie zboczy przebiegów sygnałowych musi być tu przynajmniej dwukrotnie mniejsze, w przeciwnym razie obraz jest nieostry. W praktyce oznacza to konieczność stosowania wzmacniaczy o dwukrotnie szerszym pasmie.

Nie koniec na tym. Wzrost mocy odchylania oznacza wzrost mocy zasilacza, a to stwarza problemy związane ze wzrostem promieniowania zakłóceń zarówno do sieci jak i do otoczenia. Trzeba poprawiać ekranowania i rozbudowywać filtry przeciwzakłóceniowe.

Do zapamiętywania półobrazów stosuje się albo specjalnie do tego celu przeznaczone pamięci dynamiczne „video-RAM", albo standardowe DRAM 256 kb stosowane w większej ilości. Przykładem „video-RAM" może być np. np. M5M4C500L (Mitsubishi) o pojemności 491520 bitów, obrabiająca równolegle słowa 6-bitowe z czasem trwania cyklu 80 ns. „Video-RAM" są stosowane częściej w sprzęcie japońskim, w sprzęcie europejskim używa się standardowych DRAM. Wychodzi ich wprawdzie więcej ale są łatwo dostępne i tańsze. Zapamiętywanie półobrazów odbywa się w układzie jak na rysunku lub do niego zbliżonym przy zachowaniu zasady działania. Przedstawiony układ wykorzystuje pamięci „video-RAM". Sygnał PAL zostaje zdekodowany w dekoderze do postaci składowych Y, R.Y i B-Y. Sygnał Y o szerokości pasma przynajmniej 4 MHz podlega przetworzeniu na postać cyfrową w przetworniku a/c próbkujący z szybkością 10 MHz ze zdolnością rozdzielczą (w danym wypadku) 6 bitów. Uzyskany sygnał cyfrowy jest zapamiętywany w „video-RAM", po czym — po przetworzeniu ponownie w postać analogową — jest odtwarzany na ekranie. W układzie przedstawionym na rysunku zastosowano w torze sygnału luminancji dwie pamięci „video-RAM", pracujące na przemian z częstotliością 5 MHz. Sygnały różnicowe chrominancji mają szerokość pasma ok. 1 MHz i do ich próbkowania wystarczy częstotliwość 2,5 MHz. Aby zaoszczędzić jeden przetwornik a/c, oba sygnały różnicowe są najpierw multipleksowane i przetwarzane na postać cyfrową z szybkością próbkowania 5 MHz, po czym są zapamiętywane w „video-RAM". Odczyt wymaga rozdzielenia obu sygnałów na wyjściu pamięci, przetworzenia ich w postać analogową, umieszczenia na nośnej sygnału PAL i dodania do sygnału luminancji Y.

Wydawałoby się na pierwszy rzut oka, że aby uzyskać bardzo dobry i duży obraz wystarczy tylko zwiększyć wymiary ekranu (słowo „tylko" też nie odzwierciedla klasy problemów technicznych z tym związanych...). Życie jest jednak jak widać bardziej skomplikowane.

LITERATURA

[1] Benner G., Nolle A.: Flimmerfrei-TV. Mehr als nur ein Bildspeicher. „Funkschau" nr 1/1988

[2] Mitschke H.: Bilder aus dem Speicher. „Funkschau", nr 9/1988

[3] Materiały firmowe Siemens, Grundig, Blaupunkt, ITT-Nokia □

nowa technika i technologia



Telekopiarki (telefaksy) (1)

Jerzy Fijałkowski

Dynamiczny rozwój telekomunikacji i techniki komputerowej doprowadził do prawdziwej eksplozji myśli technicznej i w innych dziedzinach. Nowe technologie wprowadzają do produkcji wiele nie zrealizowanych dotąd projektów. Technika cyfrowa umożliwiła zastosowanie dawno już opracowanych matematycznych metod kodowania i dekodowania informacji. Rozwój aparatów telekopiowych jest tego przykładem.

Nowoczesne telekopiarki są konstruowane i pracują na podstawie zaleceń V 21, V 27 i V 29 oraz procedur zawartych w zaleceniach — T0, T3, T4 i T30 CCITT[1].

Opis zaleceń i procedur znajduje się w „Księdze Zielonej" wydanej w 1976 r. przez Wydawnictwa Komunikacji i Łączności oraz w „Księdze Czerwonej" wydanej w 1985 r. przez CCITT z siedzibą w Genewie. Urządzenia te są w stanie przesłać za pomocą komutowanej sieci telekomunikacyjnej w pasmie podstawowym 300÷3400 Hz informację na dokumentach o znormalizowanych formatach od A6 do A3.

Kopie dokumentów muszą wiernie odtwarzać oryginał lub zachować proporcję w wymiarach odpowiednio do możliwości współpracujących ze sobą urządzeń (np. dokument jest w formacie A3, a urządzenie odbiorcze może pracować tylko w formacie A4).

Czas przesłania informacji zawartej na dokumencie o znormalizowanym formacie A4 wynosi wg zaleceń CCITT do 3 min w grupie G2 i do 1 min w grupie G3. Urządzenia same dostosowują się do rodzaju transmisjii (G2 i G3) oraz automatycznie dobierają prędkość przekazywania informacji w zakresie 9600 bps[2] lub 7200 bps z modulacją QAM oraz 2400 bps z modulacją FSK (w grupie G3). W grupie G2 — 2400 bodów z modulacją złożoną AM-PM-VSB (patrz tablica).

[1] CCITT — Międzynarodowy Doradczy Komitet Telegraficzny i Telefoniczny

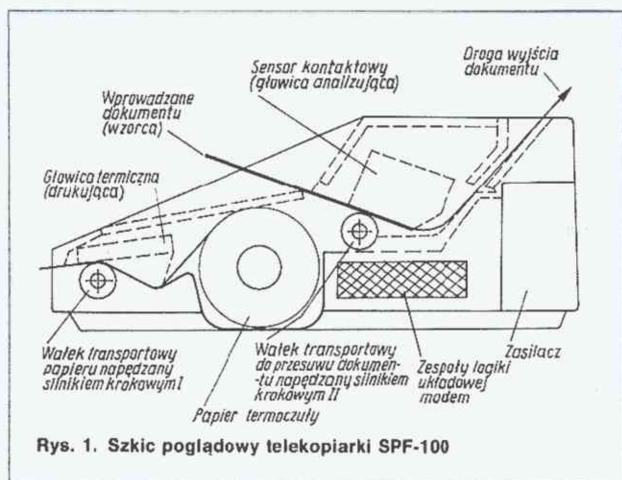
[2] Bodów na sekundę (bod = jednostka szybkości modulacji — patrz dalej).

Mimo ścisłego przestrzegania zaleceń i procedur przy produkcji tych urządzeń muszą one mieć świadectwo homologacji wydane przez Ministerstwo Łączności i tylko na tej podstawie mogą być rejestrowane przez lokalne urzędy telekomunikacyjne.

Skaning (analiza) dokumentu odbywa się na drodze optoelektronicznej, natomiast drukowanie — na papierze termoczułym za pomocą specjalnej listwy z naniesionymi elementami o charakterze rezystancyjnym. Papier termoczuły jest zwinięty w rolki o pojemności od 20 do 100 m i umieszczony w specjalnych zasobnikach. Zasobniki te znajdują się we wnętrzu telekopiarki w różnych miejscach zależnych od ich konstrukcji. Przed transmisją dokumentu lub po przesłaniu jednego arkusza możliwy jest dialog operatorów po uprzednim zgłoszeniu tej opcji. Trzeba jednak pamiętać, że kopia jest nietrwała i zaleca się wykonać z niej odbitkę, np. kserograficzną. Papier termoczuły jest przez całe swoje życie aktywny chemicznie i reaguje na takie odczynniki, jak alkohol, aceton itp. Trzeba go chronić przed słońcem i różnego rodzaju grzejnikami.

Uproszczoną budowę telekopiarki (typu SPF-100) przedstawiono na rys. 1.

Proces modulacji polega na przekształceniu widma sygnału w sposób zapewniający optymalne wykorzystanie pasma kanału telekomunikacyjnego. Proces ten dokonuje się w modemie,



Rys. 1. Szkic poglądowy telekopiarki SPF-100

który jest przetwornikiem sygnałów cyfrowych (w zapisie dwójkowym) na sygnały analogowe dostosowane do tego kanału.

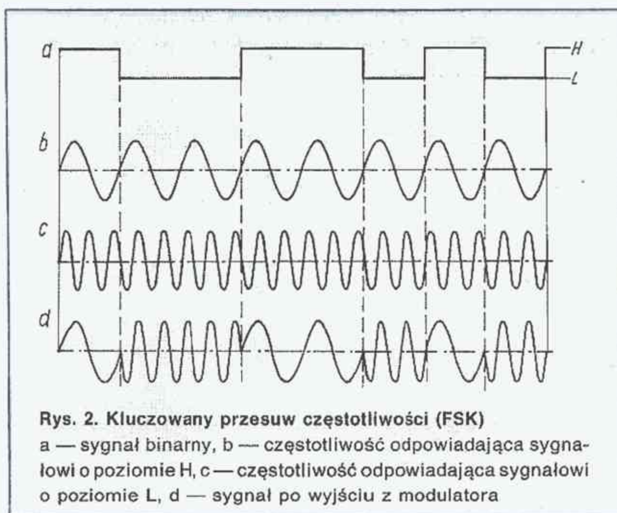
A oto przykłady kilku zasad modulacji występujących w tych urządzeniach:

FSK — kluczowany przesuw częstotliwości
PM — modulacja fazy wykorzystane w trybie G3
AM -PM-VSB — modulacja złożona
wykorzystane w trybie G2

Zasadę modulacji FSK przedstawiono na rys. 2, a zasadę modulacji fazy na rys. 3.

Używane rodzaje modulacji i demodulacji

Grupa transmisji	Prędkość transmisji (bps)	System modulacji	Prędkość modulacji (bod)	Częstotliwość nośna (Hz)	Zalecenie CCITT
G3	9600	Hexadec. QAM	2400	1700	V 29
G3	7200	Octal QAM	2400	1700	V 29
G3	4800	8-faz. PSK	1600	1800	V 27
G3	2400	4-faz. PSK	1200	1800	V 27
G3	300	FSK	300	1650/1850	V 21
G2		AM-PM-VSB		2100	T 3



Rys. 2. Kluczowany przesuw częstotliwości (FSK)
a — sygnał binarny, b — częstotliwość odpowiadająca sygnałowi o poziomie H, c — częstotliwość odpowiadająca sygnałowi o poziomie L, d — sygnał po wyjściu z modulatora

Szybkość modulacji mierzy się w bodach:

$$V_m = \frac{1}{\varepsilon}$$

przy czym ε oznacza odstęp jednostkowy w sekundach (czas trwania impulsu niosącego informację), czyli gdy $\varepsilon = 1$ s, to $V_m = 1$ bod.

Przepływowość binarna określa efektywną szybkość transmisji i jest mierzona liczbą bitów informacyjnych przesłanych w ciągu 1 sekundy. Aby zwiększyć przepływność binarną, stosuje się modulację wielowartościową. Przepływność binarna wynosi wówczas:

$$I_b = \frac{1}{\varepsilon}\log_2 W$$

po podstawieniu:

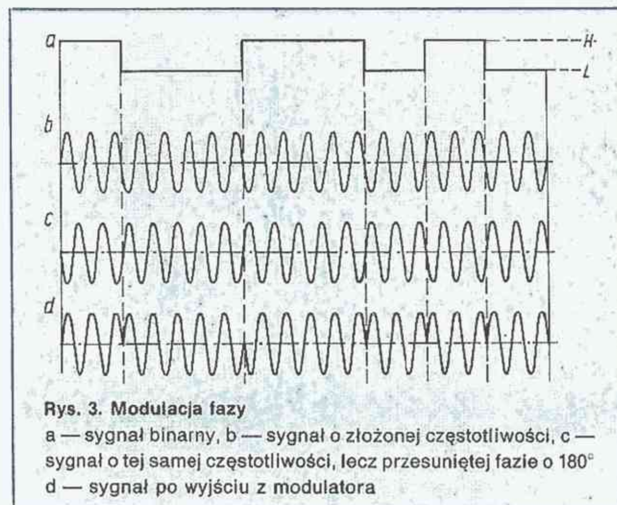
$$I_b = V_m \log_2 W$$

przy czym W oznacza wartościowość modulacji.

Ta prosta zależność dowodzi celowości stosowania modulacji wielowartościowej.

Modulacja ośmiowartościowa (PSK) zgodna z zaleceniem V27

Przesyłany strumień danych dzieli się na trójki kolejnych bitów. Każda trójka (trójbit) jest odwzorowana przez zmianę fazy względem fazy ostatniego elementu sygnału trójbitu poprzedzającego. Po stronie odbiorczej trójbity są dekodowane, zaś poszczególne bity są ustawiane we właściwej kolej-



Rys. 3. Modulacja fazy
a — sygnał binarny, b — sygnał o złożonej częstotliwości, c — sygnał o tej samej częstotliwości, lecz przesuniętej fazie o 180°
d — sygnał po wyjściu z modulatora

ności. Cyfra występująca z lewej strony trójbitu pojawia się w strumieniu informacyjnym jako pierwsza, tak jak w części modulacyjnej modemu.
Zmiana fazy jest rzeczywistym przesunięciem fazy między końcem jednego elementu i początkiem drugiego elementu sygnału.

Trójki bitów			Zmiana fazy
0	0	1	0°
0	0	0	45°
0	1	0	90°
0	1	1	135°
1	1	1	180°
1	1	0	225°
1	0	0	270°
1	0	1	315°

Na rys. 4 przedstawiono modulację ośmiowartościową w formie graficznej.

Modulacja heksadecymalna (QAM) zgodna z zaleceniem V29

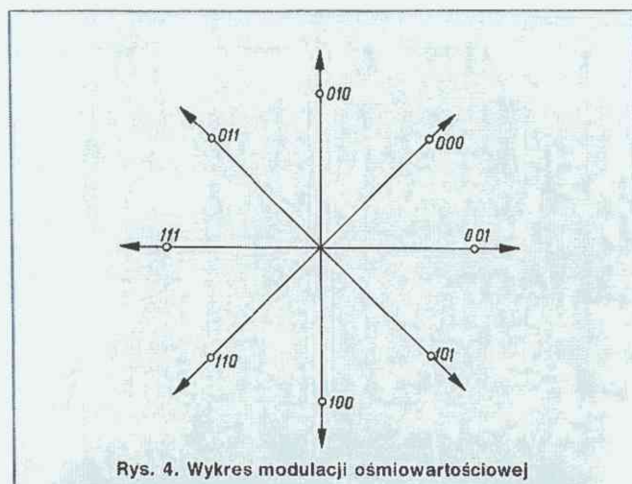
Przy przepływności binarnej 9600 bps dane ze skramblera (kodera uniemożliwiającego nieautoryzowany odbiór) są dzielone na grupy, po cztery elementy bitów. Pierwszy bit w czasie trwania pierwszej czwórki niesie informację o amplitudzie w transmisji. Pozostałe bity Q_2, Q_3 i Q_4 opisują fazę w zależności od poprzedzającej czwórki elementów. Fazy są identyczne do opisu w zaleceniu V27.

Q_2	Q_3	Q_4	faza	faza	Q_1	Element amplitudy
0	0	1	0°	0°, 90°	0	3
0	0	0	45°	180°, 270°		
0	1	0	90		1	5
0	1	1	135			
1	1	1	180	45°, 135°	0	$\sqrt{2}$
1	1	0	225°	225°, 315°		
1	0	0	270°		1	$3\sqrt{2}$
1	0	1	315°			

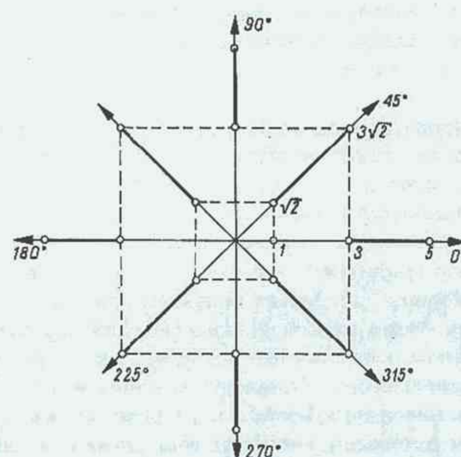
Na rys. 5 przedstawiono modulację heksadecymalną w formie graficznej.

Procedura transmisji w grupie G3

Zakładamy dla uproszczenia, że po stronie nadawcy i odbiorcy spełnione są wymagania co do nawiązania łączności. Po przyjęciu i zidentyfikowaniu sygnału dzwonienia odbiorca wysyła sygnał CED o częstotliwości 2100 Hz. Po usłyszeniu tego sygnału operator naciska przycisk „START" podłączając urządzenie do sieci telefonicznej. Odbiornik wysyła sygnał



Rys. 4. Wykres modulacji ośmiowartościowej



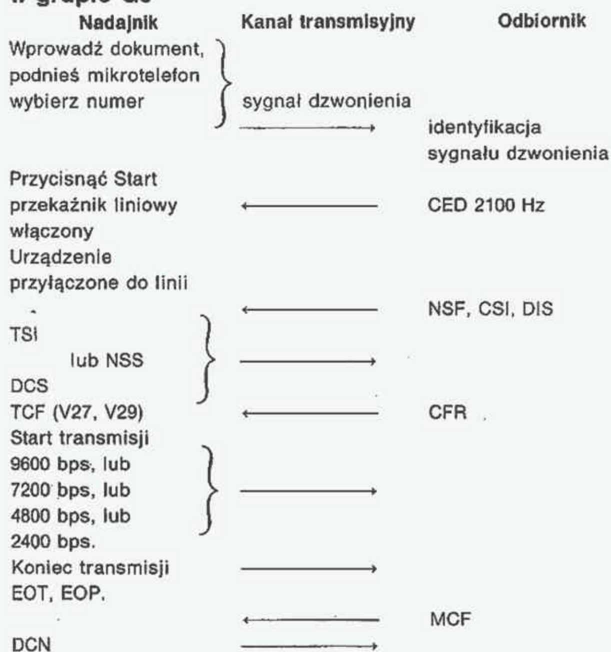
Rys. 5. Wykres modulacji heksadecymalnej

NSF oraz cyfrowy sygnał identyfikacyjny. Sygnały CSI i DIS określają niektóre parametry urządzenia strony odbiorczej, np. szerokość papieru, szybkość transmisji itp.
Aparat nadawczy potwierdza przez wysłanie TSI cyfrowego sygnału sterującego DCS lub NSS, a także sygnału TCF (seria impulsów sprawdzających), które korygują po stronie odbiorczej synchronizację modemu oraz deskramblera (dekodera uprzednio zakodowanych sygnałów). Rozpoczyna się transmisja, po zakończeniu której jest generowany sygnał EOP. Odbiorca potwierdza to sygnałem MCF. Sygał DCN powoduje odłączenie nadawcy od linii telefonicznej i zakończenie procedury transmisji w trybie G3.

Nazwy sygnałów

C E D — Called station identification (2100 Hz)
(identyfikacja stacji wywoływanej)
C F R — Confirmation to receive (2100 Hz)
(potwierdzenie odbioru)
C S I — Called subscriber identification.
(identyfikacja wywołanego abonenta)
D C N — Disconnect
(sygnał rozłączenia)
D C S — Digital command signal
(cyfrowy sygnał sterujący)
D I S — Digital identification signal
(cyfrowy sygnał identyfikacyjny)
E O M — End of message (1080 Hz)
(koniec informacji)
E O P — End of procedure (462 Hz)
(koniec procedury)
G I — Group 2 identification (1850 Hz)
(identyfikacja łączności w grupie 2)
G C — Group 2 command (2100 Hz)
(rozkaz dla grupy 2)
L C S — Line conditioning signal (1080 Hz)
(sygnał stanu linii)
M C F — Message confirmation (1650 Hz)
(potwierdzenie informacji)
N S F — Identification signal for non-standard facilities
(sygnał identyfikacyjny dla połączeń niestandardowych)
N S S — Command signal for non-standard facilities
(rozkaz dla połączeń niestandardowych)
P H S — Phasing
(fazowanie)
T C F — Training check
(impulsy sprawdzające)
T S I — Transmitting subscriber identification
(transmisja identyfikacji abonenta)

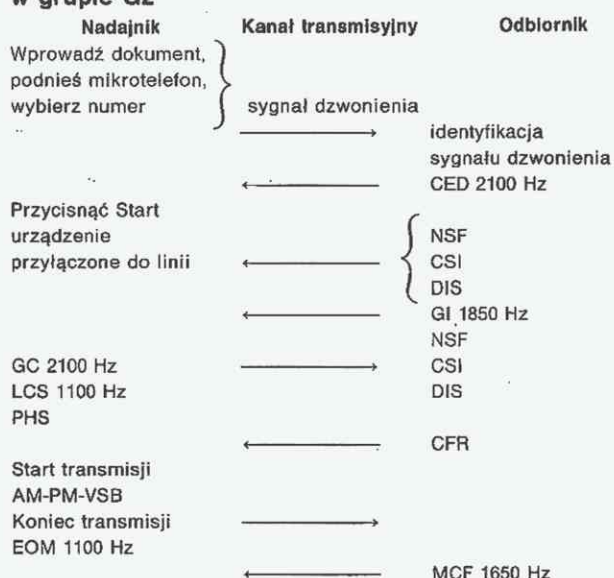
Graficzne przedstawienie protokółu transmisji w grupie G3



Procedura transmisji w grupie G2

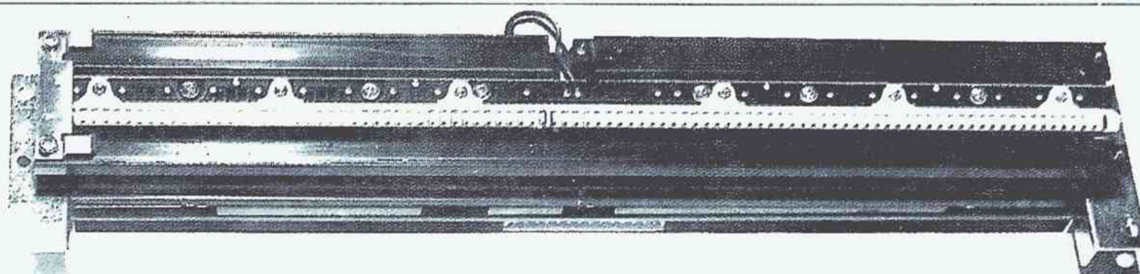
Po zidentyfikowaniu sygnału dzwonienia strona odbiorcza odpowiada sygnałem CED (2100 Hz). Po usłyszeniu tego sygnału operator po stronie nadawczej naciska przycisk „START''. Odbiorca wysyła cyfrowy sygnał identyfikacyjny

Graficzne przedstawienie procedury transmisji w grupie G2

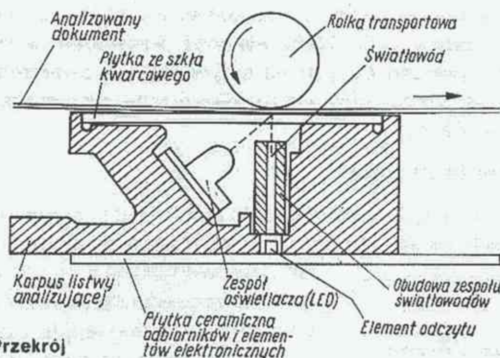


Budowa i działanie telekopiarki

Obecnie produkowane telekopiarki, to urządzenia, które mogą poszczycić się zastosowaniem najnowszych osiągnięć techniki w trzech podstawowych dziedzinach: mechaniki precyzyjnej, optyki i elektroniki. W dziedzinie elektroniki zastosowano głównie technologię LSI. Każda telekopiarka składa się z trzech podstawowych zespołów:



Rys. 6. Widok listwy sensorowej



Rys. 7. Przekrój listwy sensorowej

NSF i DIS nazywany również sygnałem CSI. Jeżeli nadawca pracuje w trybie G2, urządzenie odbiorcze nie zinterpretuje tych sygnałów i w związku z tym nie będzie odpowiedzi na sygnał CSI. Po pewnym czasie aparat odbiorczy ponownie wysyła sygnał GI (1850 Hz), a następnie GSI, DSI i NSF. Nadawca wysyła sygnał GC (2100 Hz), LCS (sygnał warunków panujących w linii) oraz PHS (sygnał fazy). Odbiorca odpowiada sygnałem CFR (1650 Hz) informując tym samym, że jest gotów do przyjęcia informacji w trybie G2.

- nadajnika — odbywa się tu analiza dokumentu i przekształcenie sygnału optycznego w sygnał elektryczny, oraz kodowanie,
- kanału transmisyjnego — zapewniającego przesłanie informacji znajdującej się na dokumencie, lub dekodowanie informacji przychodzącej i przekazywanie jej do odbiornika,
- odbiornika — umożliwiającego odbiór sygnałów elektrycznych oraz przekształcenie w możliwie najwierniejszy sposób obrazu dokumentu i w konsekwencji jego wydruk na papierze.

Dokument znajdujący się w pozycji dogodnej do analizy jest oświetlony przez diody elektroluminescencyjne lub lampę fluorescencyjną. Są to źródła światła monochromatycznego małej mocy i dużej niezawodności. Strumień światła jest skierowany przez układ optyczny i płytkę szklaną (krzem jednorodny) na dokument. Po odbiciu od dokumentu powraca do listwy sensorowej, która w zależnośści od formatu zawiera szereg fotokomórek umieszczonych w jednym rzędzie. Wygląd listwy sensorowej przedstawiono na rys. 6, a rysunek listwy sensorowej (w przekroju) na rys. 7.

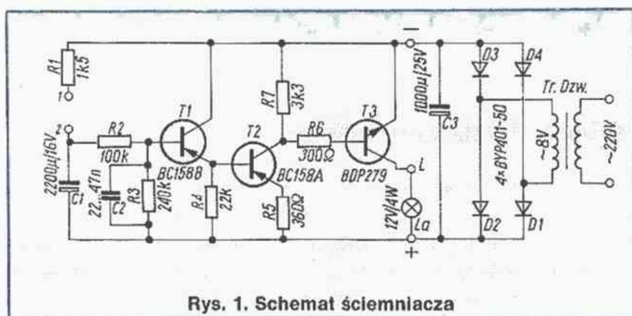
Standardowa listwa sensorów na listwie o długości 215 mm (A4) wynosi 1728. Liczba sensorów na listwie o długości 255 mm (B4) wynosi 2048. Liczba sensorów na listwie o długości 303 mm (A3) wynosi 2432. Wg procedury T4 (CCITT). □

Ściemniacz oświetlenia

Henryk Pasieka

Ściemniacz oświetlenia jest przeznaczony do oświetlenia pokoju dziecinnego, można też wykorzystać go do innych celów, np. do oświetlenia namiotu kempingowego przy zasilaniu z akumulatora samochodowego. Układ został opracowany i praktycznie wypróbowany w laboratorium „Re".

Układ ściemniacza, którego schemat przedstawiono na rys. 1, składa się z dwóch części. Pierwszy z nich to zasilacz transformatorowy z diodami D1 ÷ D4 i kondensatorem elektrolitycznym C3, filtrującym składową zmienną napięcia wyjściowego prostownika. Drugą częścią jest układ ściemniacza z trzema tranzystorami (T1, T2, T3), pracującymi jako wzmacniacze prądu stałego. Tranzystor T1 powinien mieć większy współczynnik wzmocnienia prądowego h_{21E}, np. z grupy B.



Rys. 1. Schemat ściemniacza

Tranzystory T1 i T2 są tego samego typu o przewodnictwie p-n-p. Tranzystor T3 pracuje jako wzmacniacz mocy. Obciążeniem układu jest lampka oświetleniowa (La) 12 V, 4 W. Ze względu na grzanie się tranzystora mocy T3 wskazane byłoby zastosować mały radiator wykonany z kawałka blaszki aluminiowej o wymiarach 30 × 14 × 1 mm, mocując go do obudowy tranzystora przy pomocy wkrętu z nakrętką. Włączony na wejściu kondensator elektrolityczny C1 pełni funkcję akumulatora energii. Decyduje on o czasie świecenia lampki oświetleniowej. Przy zwartych zaciskach 1 i 2 układu kondensator C1 ładuje się z układu prostowniczego przez rezystor R1 ze stałą czasu ($\tau_{ład}$) równą R1 · C1. Wykresy ładowania kondensatora przebiegają wg krzywej wykładniczej, ze wzrostem czasu ładowania, rosnącej dla napięcia i malejącej dla prądu ładowania.

Kondensator C1 rozładowuje się przez połączone szeregowo rezystory R2 i R3 oraz przez rezystancję wejściową tranzystora T1, włączoną równolegle do rezystora R3. Czas rozładowania kondesantora C1 określa stała czasu ($\tau_{rozł}$) układu rozładowania. Wynika ona z iloczynu wartości elementów układu rozładowania, tj. rezystancji wypadkowej i kondensatora C1.

Czas rozładowania się kondensatora rzutuje na czas świecenia się lampki ściemniacza. Wykres rozładowania kondensatora przebiega tu wg krzywej wykładniczej malejącej w czasie.

Czas świecenia lampki ściemniacza, przy stałych wartościach elementów układu, zależy od stopnia naładowania kondensatora C1, który związany jest ściśle z czasem jego ładowania. W miarę wzrostu tego czasu napięcie na kondensatorze C1 osiąga większe wartości z powodu coraz większej ilości zgromadzonej w nim energii. Przy rozładowaniu kondensatora daje to coraz dłuższy czas świecenia lampki ściemniacza.

Przyjmując stałą czasu ładowania $\tau = 1$ (przy ustalonych wartościach C1 i R1 układu), napięcie na kondensatorze C1 przy ładowaniu wyniesie 63% napięcia źródła, dla 2τ będzie ono wynosić 86%, a dla 3τ będzie to 95%.

Przy założonej pojemności kondensatora C1, zmniejszając rezystancję rezystora R1 można skrócić czas ładowania kondensatora. Zmniejszenie pojemności kondensatora C1 np. o połowę daje skrócenie czasu ładowania kondensatora, lecz spowoduje również zmniejszenie — też o połowę — czasu świecenia lampki ściemniacza. Natomiast zwiększenie np. 3-krotne rezystancji rezystora R2 w obwodzie rozładowania skróci też ok. 3-krotnie czas świecenia lampki ściemniacza ze względu na obniżenie się napięcia występującego na rezystorze R3 przy rozładowaniu się C1 (następuje zmiana rozkładu napięć, na rezystorach R2 i R3).

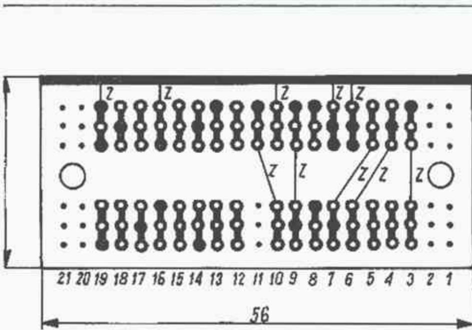
Ściemniacz oświetlenia jest zasilany napięciem sieci 220 V. Napięcie to, po obniżeniu przez transformator dzwonkowy i wyprostowaniu przez układ prostowniczy, jest doprowadzone do układu ściemniacza. Przy tym rodzaju zasilania ściemniacza napięcie wyjściowe zasilacza maleje w wyniku obciążenia go prądem ładowania kondensatora C1, a następnie w wyniku obciążenia przez zaświecającą się w pewnym momencie, lampkę ściemniacza.

Układ ściemniacza montuje się na płytce drukowanej, którą przedstawiono na rys. 2. Płytkę tę można wykonać samodzielnie z typowej płytki drukowanej, jaka znajduje się w handlu, np. w Centralnej Składnicy Harcerskiej lub w BOMISie. Konieczne połączenie druku od strony montowanych elementów (zwory „z") należy wykonać przewodem w izolacji dla zabezpieczenia się przed przypadkowym zwarciem.

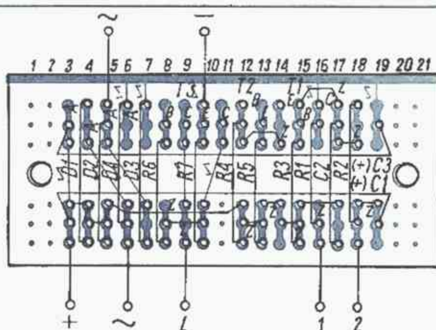
Na rys. 3 przedstawiono rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.

Uruchomienie

Po włączeniu ściemniacza do sieci układ nie pracuje. Uruchomienie układu i przepływ prądu nastąpi od momentu zwarcia zacisków wejściowych (1 i 2) ściemniacza. Spowoduje to naładowanie się kondensatora C1, a następnie zaświecenie się lampki oświetleniowej. Po zwarciu zacisków wejściowych na czas ok. 5 s lampka ściemniacza będzie świecić względnie jasnym światłem przez ok. 15 min. Dłuższe zwarcie zacisków (1 i 2) wydłuża czas świecenia się lampki ściemniacza maksymalnie do ok. 28 min. Po zgaśnięciu lampki nie ma potrzeby wyłączania ściemniacza z sieci, gdyż w krótkim czasie prąd po zgaśnięciu lampki przestaje płynąć. □



Rys. 2. Płytka drukowana ściemniacza



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

OTVC „Neptun 202/203" i pochodne (1)

W nrze 2/1990 „Re" zamieściliśmy ocenę badań eksploatacyjnych OTVC „Neptun-202" (wyszczególniono tam wszystkie pochodne odbiornika bazowego wraz ze wszystkimi zmianami nazw). Teraz przyszła kolej na opis techniczny całej rodziny tych odbiorników ze wszystkimi wersjami stosowanych modułów. Przyjęty sposób opisu umożliwi jego wykorzystanie do serwisu innych OTVC produkcji „UNIMOR".

Uproszczony schemat odbiornika jest przedstawiony na rys. 1. Budowa i działanie modułów będą opisane oddzielnie, z pominięciem np. opisów działania układów scalonych lub bloków, które już były opisywane w „Re". Tak np. programator ZZP 20821K wchodzący w skład modułu UBC-2055-1 był opisany w nrze 1/1990 „Re", głowica UMG-1010 w nrze 2/1990, a działanie układu scalonego TDA4555, stosowanego w module UMD-2012-1 — w nrze 1 i 2/1990.

Blok w.cz./p.cz. UBP-1010

Schemat bloku jest przedstawiony na rys. 2a. W jego skład wchodzi głowica UMG-1010 oraz moduł p.cz. UMP-1007-2 (rys. 2b), umieszczone na wspólnej płytce drukowanej. Napięcie zasilania jest doprowadzane przez filtr przeciwzakłóceniowy R6-C9, a w obwodach napięć przełączających poszczególnych pasm znajdują się filtry dolnoprzepustowe: dla UHF — elementy R7, C1, C2, dla pasma III — elementy R8, C3, C4 i dla pasm I/II — elementy R9, C5, C6. Tranzystor T2 odłącza napięcie ARCz w razie gwałtownej zmiany napięcia ARW w rezultacie skokowego spadku sygnału wejściowego w.cz.

Moduł p.cz. UMP-1007-2

W module tym następuje zasadnicze wzmocnienie oraz kształtowana charakterystyka selektywności toru wizyjnego. Sygnał wyjściowy głowicy jest doprowadzany przez szerokopasmowy obwód wejściowy do bazy tranzystora T100, który dopasowuje wyjście głowicy do impedancji wejściowej filtru F102 z falą powierzchniową oraz kompensuje tłumienie, które ten filtr wprowadza. Z wyjścia filtru F102 sygnał p.cz. jest doprowadzany do wejścia układu scalonego US100, gdzie podlega wzmocnieniu i detekcji w detektorze synchronicznym. Obwód referencyjny F103, C112 (38 MHz) wydziela sygnał odniesienia. Sygnał wizyjny z wyjścia detektora steruje wejście toru fonii, a po odfiltrowaniu częstotliwości różnicowej 6,5/5,5 MHz połączonymi szeregowo równoległymi obwodami rezonansowymi jest doprowadzany do bazy tranzystora T101. Dodatni sygnał z jego emitera steruje tory luminancji i chrominancji, a ujemny sygnał z kolektora — po ograniczeniu pasma — steruje tor synchronizacji. Zawarty w układzie scalonym układ ARCz współpracuje z zewnętrznym obwodem F104, C113 dostrojonym do częstotliwości nośnej wizji p.cz., wewnętrzny układ ARW służy do regulacji wzmocnienia toru w.cz./p.cz. Po doprowadzeniu do k14 układu US100 napięcia niższego od 1 V wyjście wizyjne k12 tego układu przechodzi w stan dużej impedancji, co umożliwia wprowadzenie sygnału ze źródła zewnętrznego, np. magnetowidu.

Moduł dekodera SECAM/PAL

W odbiornikach tej rodziny stosuje się trzy wersje dekodera SECAM/PAL (patrz tablica 1).
W OTVC „Neptun-202" i „Neptun-D203" jest stosowany dekoder typu UMD-2010 (rys. 3). Zespolony sygnał wizji jest doprowadzany do k13 modułu, sygnał chrominancji jest wydzielany w obwodzie deemfazy F330, C332, C331 i doprowadzany do wejścia 3 układu scalonego US330, gdzie następuje wydzielenie sygnału identyfikacji. Napięcie stałe na kondensatorach układu identyfikacji C342, C343 zależy od systemu odbieranego sygnału: dla PAL napięcia na kondensatorach są prawie identyczne, dla SECAM napięcie na kondensatorze C343 jest wyższe. Ta różnica napięć stanowi informację dla przełącznika systemów, zbudowanego z wzmacniaczami operacyjnymi US332 i US333 oraz tranzystorami T336, T337. Przy pracy w systemie SECAM napięcie stałe na wyjściu przełącznika systemów jest mniejsze od 1 V, przy pracy w PAL wynosi ono ok. 11 V. Napięcie to przełącza odpowiednie fragmenty układów dekodera w stan dekodowania określonego systemu.
Dla wejściowego sygnału SECAM następuje wzmocnienie i ograniczenie sygnału chrominancji w układzie US330 oraz jego wygaszenie w czasie powrotów linii i ramki, a w obwodzie identyfikacji F331, C344 dołączonego do k11 układu US330 zostaje wydzielony sygnał identyfikacji. Do wejść przełącznika torów US331 zostaje z k15 układu US330 doprowadzony sygnał chrominancji opóźniony w linii opóźniającej LO330 o 64μs oraz sygnał chrominancji z k1 układu US330 —

Tablica 1. **Moduły i bloki przewidziane do stosowania w OTVC**

Typ	Blok regulacji i blok w.cz./p.cz.	Moduł dekodera SECAM/PAL	Moduł luminancji	Moduł wzmacniacza wizji	Moduł fonii	Moduł synchronizacji	Moduł odchylania pionowego	Moduł przetwornicy	Moduł przeciwzakłóceniowy	Moduł kineskopu	Blok A/V
OTVC Neptun D202 D203	UBC 2050 i UBP 1010-7 w OTVC Neptun D202, D202A, M202 UBC 2055 i UBP 1010-5 w OTVC Neptun D203, D203A, M203	UMD 2010	UMD 2021-2	UMW 2010-2	UMF 2000-1	MS 1002-6	UMV 2010-3	UMZ 2010-3 lub UMZ 2012-1 lub UMZ 2012-3 W przypadku stosowania transformatora Tr700 AZ3-56510A oraz zamontowania zwory Z678 w płycie bazowej można stosować moduł UMZ 2011-1 lub UMZ 2011-2	UMN 2001-4	UMK 2010-1	UBL 2020-1
OTVC Neptun D202A D203A		UMD 2010 lub UMD 2011-2 lub UMD 2012-1	UMD 2022-3								
		UMD 2011-1 UMD-2012-3	UMD 2022-8	UMW 2011-1		UMS 2001-1				UMK 2010-2	
OTVC Neptun M202 M203		UMD 2010 lub UMD 2011-2 lub UMD 2012-1	UMD 2022-2								UBL 2020-2
		UMD 2011-1 lub UMD 2012-3	UMD 2022-7								

Oscylogramy

Pomiary wykonano dla testu pionowych pasów kolorowych, kontrast, jaskrawość - max nasycenie - 75%, fonia wyciszona

Oscylogram 2 zmierzono względem wyprowadzeń 9,10 modułu

Uwagi: 1 - Elemenów oznaczonych symbolem ▽ z uwagi bezpieczeństwa użytkowania nie wolno wymieniać na elementy innych typów

2 - W bloku regulacji UBC-2050 elementy PK50, PK51, R50, R51, R52, R53 są takie same jak w bloku UBC-2055

Wyt.	Nazwa handlowa OTVC	Blok regulacji	Programator	Chassis	Blok w.cz-p.cz	U70, C758 C758 połącz. G750/6-K8	R759	U6	Moduł luminancji	Blok audio-video
2	Neptun D202A	UBC2050	LPA8(Tesla)	UBX2020-9	UBP1010-7	Zgodnie z rys.	15k/1W	+28V	UMD2022-3	UBL2020-1
3	Neptun M202	UBC2050	LPA8(Tesla)	UBX2020-10	UBP1010-7	Zgodnie z rys.	15k/1W	+28V	UMD2022-11	UBL2020-2
2	Neptun D203A	UBC2055	ZZP20821K	UBX2020-12	UBP1010-5	Nie występuje	3k3/2W	+53V	UMD2022-3	UBL2020-1
3	Neptun M203	UBC2055	ZZP20821K	UBX2020-13	UBP1010-5	Nie występuje	3k3/2W	+53V	UMD2022-11	UBL2020-2

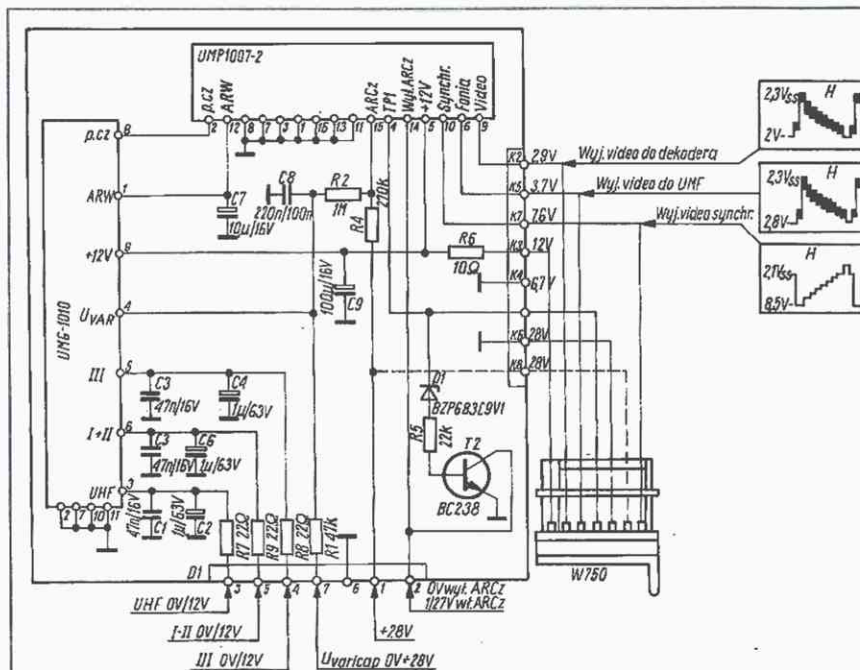
Rys. 1. Schemat odbiorników „Neptun" z kineskopami A33PCRO1 × 01

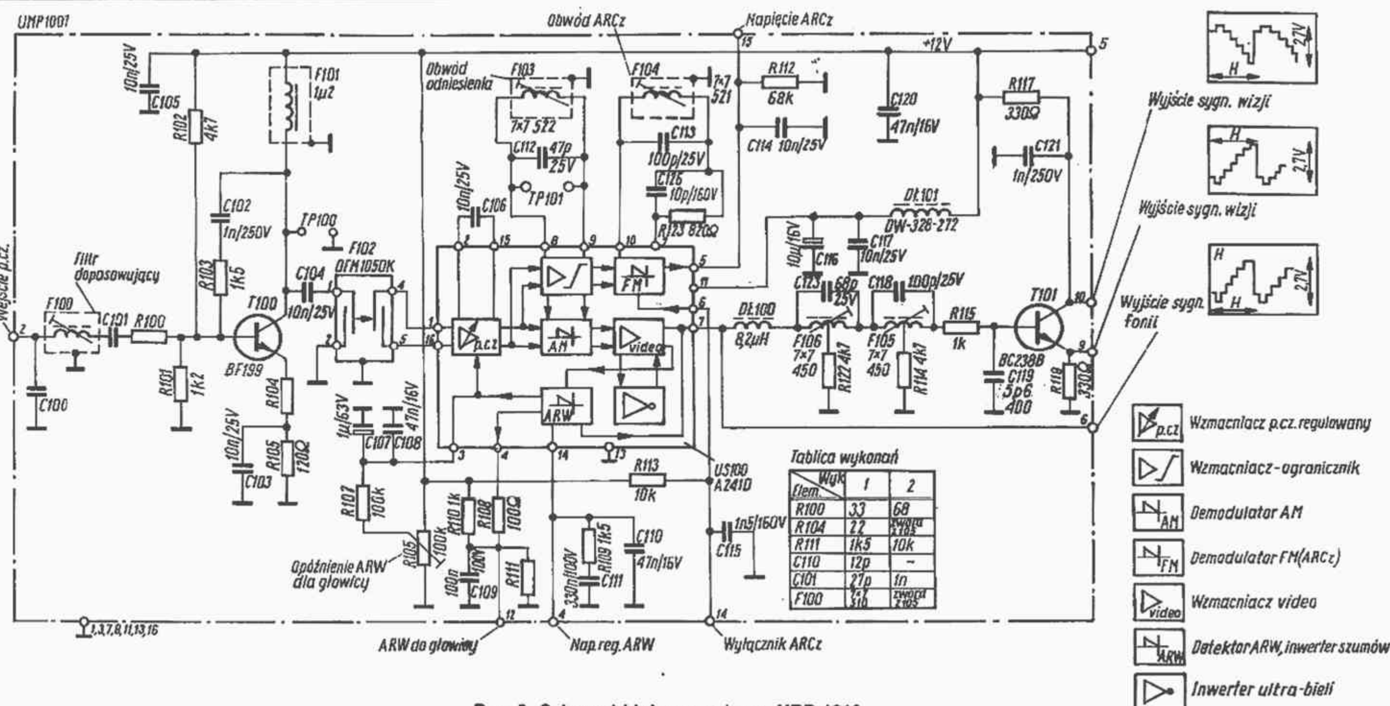
bez opóźnienia. Przełącznik dokonuje rozdziału linii niosących informacje o kolorach czerwonym i niebieskim, po czym rozdzielone sygnały podlegają demodulacji w wewnętrznych demodulatorach układu US331, współpracujących z obwodami F335, C360 i F334, C354. Sygnały różnicowe są doprowadzane teraz przez wtórniki z tranzystorami T334, T335, układy deemfazy m.cz. R366, C365 i R368, C366 oraz filtry podnośnych F336, C368 i F337, C369 do wyjść 3 i 1 modułu.

Dla wejściowego sygnału PAL sygnał chrominancji zostaje wydzielony w filtrze pasmowym o płaskiej charakterystyce amplitudowej, którą uzyskano w wyniku zabocznikowania filtru o charakterystyce dzwonowej F330, C334, C332 rezystorem R331. Do dołączenia rezystora R331 służy dioda D330 sterowana napięciem U_s przełącznika systemu. To samo napięcie doprowadzone do k4 układów scalonych US330 i US331 przełącza je na pracę w systemie PAL. Układ US334 jest zasilany napięciem U_s przełącznika systemów doprowadzanym do jego k3 i pracuje tylko przy sygnale wejściowym PAL.

Wejściowy sygnał chrominancji układu US330 podlega wzmocnieniu we wzmacniaczu z ARW, wzmocnienie jest ustalane napięciem doprowadzanym do k16 układu US330 przez wtórnik z tranzystorem T330. Napięcie regulacyjne na k9 układu US334 i — oprócz wzmocnienia — koryguje fazę impulsów H/2 przerzutnika w układzie US330 sterującego pracą przełącznika PAL w układzie US331. Napięcie regulacyjne na k9 układu US334 zależy od amplitudy sygnału synchronizacji koloru (impulsów „burst" na k5 układu US334) oraz od fazy impulsów H/2 występujących na k12 układu US330, a doprowadzanych do k8 układu US334.

Przy pracy z sygnałem czarno-białym (brak sygnału synchronizacji koloru) na k9 układu ustala się napięcie +4 V, co powoduje zablokowanie wzmacniaczy w układzie US330, czyli całego toru chrominancji. Pojawienie się na k5 układu US334 impulsów synchronizacji koloru przy jednoczesnej poprawności fazy impulsów przerzutnika dwustabilnego powoduje zmniejszenie napięcia na k9 układu US330 proporcjonalnie do amplitudy wejściowego sygnału „burst". W tych warunkach pętla automatyki utrzymuje wzmocnienie toru chrominancji na takim poziomie, aby międzyszczytowa wartość impulsu „burst" była stała i wynosiła 1 V. Pojawienie siąę na k5 układu US334 impulsów synchronizacji koloru przy nieprawidłowej





Tablica wykonań

Elem. \ Wyk.	1	2
R100	33	68
R104	22	zwora
R111	1k5	10k
C110	12p	–
C101	27p	1n
F100	7×7 316	zwora

Rys. 2. Schemat bloku w.cz./p.cz. UBP-1010
(a) oraz modułu p.cz. UMP-1007-2 (b). W wykonamiu 5. bloku UBP-1010 nie występuje połączenie K8-W750-6

Uwaga: Elementy D337/C391 są montowane od strony druku

Rys. 3. Moduł dekodera SECAM/PAL UMD-2010

fazie impulsów przerzutnika dwustabilnego powoduje wzrost napięcia na k9 układu i natychmiastową korekcję fazy przerzutnika wewnątrz układu US330. Wzmocniony całkowity sygnał chrominancji podlega w układzie wygaszania powrotów US330 rozdziałowi na sygnał identyfikacji kolorów (k13) i sygnał chrominancji na k1 i k15. Pracą układu wygaszania sterują impulsy powrotów ramki doprowadzone do k7 układu US330 oraz kształtowane w monowibratorze z tranzystorami T332, T333 impulsy powrotów linii doprowadzone do k6 układu US330. Precyzyjne wydzielenie impulsów „burst" na k13 układu US330 zapewnia doprowadzenie do niej przez tranzystor T331 impulsu kluczującego o czasie trwania 4 μs i fazie zgodnej z fazą impulsu „burst". Impulsy 4 μs są generowane w monowibratorze z tranzystorami T402, T403 w module UMD-2021 (luminancji). Impulsy „burst" z k13 układu US330 są doprowadzane do k5 układu US334.

Sygnały opóźniony i bezpośredni są wewnątrz układu US331 dodawane i odejmowane, w wyniku czego następuje rozdzielenie ich na sygnały „czerwony" R i „niebieski" B. Składowej R jest następnie przywracana właściwa faza w przełączniku PAL, sterowanym impulsami przerzutnika dwustabilnego doprowadzanymi do k16 układu US331. Rozdzielone składowe chrominancji podlegają wewnątrz układu US331 demodulacji przez dekodery synchroniczne, lokalna podnośna dla nich jest wytwarzana w układzie US334 przez generator z rezonatorem kwarcowym X330. Faza lokalnej podnośnej jest zgodna z fazą synchronizacji koloru, doprowadzanego do k5 układu US334. Właściwą różnicę faz w sygnałach odniesienia dla demodulatorów wprowadzają przesuwniki fazy F338, C387, R390, R391. Zdemodulowane sygnały różnicowe R-Y i B-Y przez wtórniki emiterowe z tranzystorami T334, T335 oraz układy filtrów podnośnych F336, C368 i F337, C369 są doprowadzane do wyjść 3 i 1 modułu. Układy deemfazy m.cz. stosowane przy pracy z sygnałem SECAM są odłączane przez diody D333 i D334, D335, D336, spolaryzowane napięciem U_s z przełącznika systemów.

Opracował Leon Kossobudzki



podzespoły elektroniczne



Elementy półprzewodnikowe LAMINY (2)

mgr inż.
Maria Czarkowska

Tyrystory

Tyrystor jest trójzaciskowym, czterowarstwowym przyrządem półprzewodnikowym, który przy ujemnym napięciu anodowym wykazuje własności zaworowe i który może być przełączony ze stanu blokowania do stanu przewodzenia sygnałem bramkowym w wypadku, gdy napięcie anodowe jest dodatnie.

Przejście ze stanu przewodzenia do stanu blokowania następuje w wyniku zmniejszenia prądu przewodzenia do wartości niższej niż prąd wyłączania I_H.

W zakresie średniej mocy ZE LAMINA produkuje:
- tyrystory standardowe T22-8, T22-10, T32-16, T32-20, T32-25, odpowiednio na prądy 8 A, 10 A, 16 A, 20 A, 25 A, przeznaczone do zastosowań w układach przy częstotliwości napięcia przemiennego nie przekraczającej 60 Hz;
- tyrystory szybkowyłączające TR22-8, TR22-10, odpowiednio na prądy 8 A, 10 A, przeznaczone do stosowania przy zwiększonej częstotliwości napięcia przemiennego, charakteryzujące się obniżoną wartością czasu wyłączania t_q w zakresie od 12,5 do 32 μs.

Charakterystykę napięciowo-prądową tyrystora dla polaryzacji przewodzenia oraz dla polaryzacji zaworowej przedstawiono na rys. 38. Dla kierunku przewodzenia rozróżnia się stabilny stan blokowania, niestabilny stan przełączania oraz stabilny stan przewodzenia. Stan tyrystora przy polaryzacji wstecznej nazywa się stanem zaworowym tyrystora i w miarę zwiększania napięcia przechodzi w niestabilny obszar przebicia.

Przejście tyrystora ze stanu blokowania do stanu przewodzenia może nastąpić przy napięciu mniejszym niż napięcie przełączania w procesie sterowania bramkowego, gdy w obwodzie bramka-katoda popłynie prąd przekraczający wartość I_{GT} (rys. 39).

Należy zaznaczyć, że spośród wszystkich charakterystyk statycznych tyrystora charakterystyki bramkowe wykazują największy rozrzut technologiczny. Z tego względu podaje się w układzie współrzędnych prostokątnych pole statycznych charakterystyk bramkowych z następującymi obszarami:

I — obszar niemożliwych przełączeń tyrystora, który wyznacza wartości napięć i prądów nie powodujących przełączania ze stanu blokowania do stanu przewodzenia żadnego tyrystora danego typu w dowolnej temperaturze pracy.

II — obszar możliwych przełączeń tyrystora, który zmniejsza się ze wzrostem temperatury. W tym obszarze otrzymuje się przełączanie tylko niektórych tyrystorów.

III — obszar pewnych przełączeń tyrystora, który wyznacza wartości napięć i prądów zapewniających przełączenie ze stanu blokowania do stanu przewodzenia wszystkich tyrystorów. Obszar ten ograniczają dopuszczalne wartości napięć i prądów bramkowych oraz krzywa dopuszczalnej straty mocy.

IV — obszar możliwych uszkodzeń obwodu bramki, który znajduje się powyżej krzywej dopuszczalnych strat mocy.

Podstawowymi parametrami bramki są:

— prąd bramki przełączający I_{GT} — najmniejsza wartość prądu przewodzenia bramki niezbędna do przełączenia tyrystora ze stanu blokowania do stanu przewodzenia. Przy częstotliwości 50 Hz i stromości narastania prądu głównego $\leqslant$ 10 A/μs można przyjmować wartości $I_{Gmin} = (1{,}2 \div 1{,}5) \cdot I_{GT}$. W innych wypadkach — szczególnie przy połączeniach szeregowych i równoległych — należy zapewnić impulsy bramkowe o amplitudzie $\geqslant$ 1 A i stromości narastania $\geqslant$ 1 A/μs,

— napięcie bramki przełączające U_{GT} — napięcie bramki niezbędne do spowodowania przepływu prądu przełączającego bramki. Napięcie bramki nieprzełączające U_{GD} — największa wartość napięcia bramki nie powodująca przełączania tyrystora.

Najbardziej charakterystyczne parametry określające dopuszczalną obciążalność prądową to:

— skuteczny prąd przewodzenia $I_{T(RMS)}$ — jednego okresu napięcia przemiennego;

— prąd graniczny, maksymalny średni prąd przewodzenia $I_{T(AV)m}$ — jednego okresu sinusoidalnego napięcia przemiennego (kąt przewodzenia 180°C, częstotliwość 50 Hz);

— niepowtarzalny szczytowy prąd przewodzenia I_{TSM} — powodujący przekroczenie maksymalnej dopuszczalnej temperatury złącza i wynikający ze sporadycznych zakłóceń w obwodzie. W danych technicznych przedstawionych w tablicy 6 wartość prądu I_{TSM} jest określona dla sinusoidalnego przebiegu prądu (kąt przewodzenia 180°, impuls pojedyńczy o czasie trwania 10 ms) przy braku napięcia wstecznego i dla określonej temperatury złącza.

Podczas eksploatacji każdy tyrystor, podobnie jak dioda, może znieść bez uszkodzenia ograniczoną liczbę awaryjnych przepięć i przetężeń. Wartość dopuszczalnych przepięć określają niepowtarzalne szczytowe napięcia wsteczne U_{RSM} (tablica 5). Groźniejsze są zwykle przepięcia związane z napięciem wstecznym — nadmierny wzrost napięcia może spowodować zniszczenie przyrządu, natomiast wzrost napięcia blokowania ponad wartość dopuszczalną może spowodować przełączenie tyrystora do stanu przewodzenia w nieodpowiedniej chwili. Dopuszczalne przetężenia prądowe zależą od amplitudy prądu oraz od czasu jego przepływu.

Tablica 5
Klasy napięciowe tyrystorów

Klasa napięciowa tyrystorów	U_{DRM} U_{RRM} V	U_{DSM} U_{RSM} V
A2	25	30
A5	50	60
01	100	120
02	200	240
03	300	360
04	400	480
05	500	600
06	600	720
07	700	840
08	800	960
09	900	1080
10	1000	1200
11	1100	1320
12	1200	1440
13	1300	1560
14	1400	1680

Dla każdego typu tyrystora ustalona jest:

— krzywa granicznej przeciążalności prądowej (rys. 42, 53, 54, 66), z której można określić niepowtarzalny prąd przewodzenia I_{TSM};

— parametr przeciążeniowy $I^2 \cdot t$ (tablica 6).

Krzywa granicznej przeciążalności prądowej $I_{T(OV)} = f(t)$ tyrystora jest to przeciążalność prądowa, która została wyznaczona przy założeniu możliwości przekroczenia temperatury T_{jm} ograniczoną liczbą razy w okresie eksploatacji przyrządu półprzewodnikowego w wyniku stanów zakłóceniowych w obwodzie.

Parametr przeciążeniowy $I^2 \cdot t$ — wartość całki $\int_0^{T/2} i^2 \cdot dt$, w której i — wartość chwilowa niepowtarzalnego szczytowego prądu przewodzenia, T — okres napięcia przemiennego. W przedstawionych danych technicznych wartość parametru $I^2 \cdot t$ jest określona w warunkach identycznych jak dla prądu I_{TSM}.

Każdy tyrystor może pracować przy innym kształcie napięcia niż sinusoidalne. Na rysunkach 43, 44, 47, 48, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64 przedstawiono wykresy dla przebiegu sinusoidalnego przy różnych kątach przewodzenia, a na rys. 45, 46, 49, 50, 60, 65 — dla przebiegu prostokątnego przy różnych kątach przewodzenia. Dla rzeczywistych warunków pracy przyrządu półprzewodnikowego można sprawdzić, czy nie została przekroczona temperatura obudowy, korzystając z zależności:

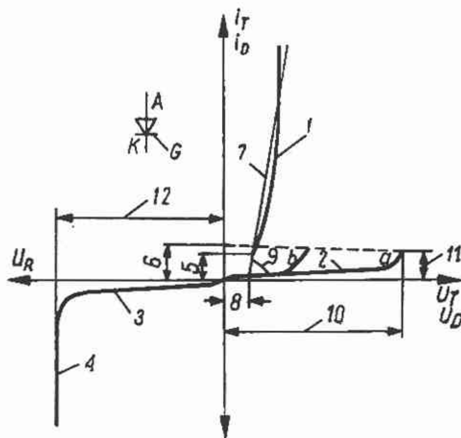
$$T_c = T_{jm} - P_{AV} \cdot R_{thjc}$$

Przyrost temperatury zależy od częstotliwości, kąta przewodzenia i kształtu krzywej prądu. Zmiana jednego z tych parametrów powoduje zmianę dopuszczalnej, średniej wartości prądu.

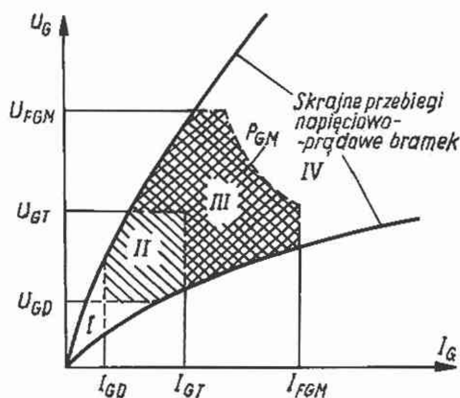
Tablica 6. **Podstawowe parametry tyrystorów**

Parametr	Symbol	Jednostka	Warunki pomiaru	T22-8	T22-10	T32-16	T32-20	T32-25	TR22-8	TR22-10
Prąd graniczny	$I_{T(AV)m}$	A	$T_c = 70°C$	8	10	16	20	25	8	10
Powtarzalne napięcie wsteczne i blokowania	U_{RRM} U_{DRM}	V	T_{jm}	25÷1000 1100*÷1400*	25÷1000 1100*÷1400*	100÷1000	100÷1000	100÷1000	100÷800	100÷800
Powtarzalny szczytowy prąd blokowania i wsteczny	I_{RRM}, I_{DRM}	mA	T_{jm}	7	7	7	7	7	7	7
Skuteczny prąd przewodzenia	I_{TRMS}	A		12,6	15,7	25	31	39	12,6	15,7
Niepowtarzalny szczytowy prąd przewodzenia	I_{TSM}	A	T_{jm}, $U_R = 0$ t = 10 ms	150	150	300	350	400	120	120
Przeciążenie	$I^2 \cdot t$	$A^2 \cdot s$	T_{jm}	112,5	112,5	450	725	800	72	72
Napięcie przewodzenia	U_T	V	$I_{TDC} = 10$ 1) I_{TM} 2)	1,4	1,2	1,7	1,55	1,4	1,4	1,2
Prąd włączania	I_L	mA	$T_j = 25°C$	100	100	150	150	150	150	150
Prąd wyłączania	I_H	mA	$T_j = 25°C$	40	40	80	80	80	100,	100
Czas wyłączania	t_q	µs	$I_{TM} = I_{T(AV)m}$ $T_j = 100°C$, $U_{RM} = 100$ V, du/dt = 20 V/µs, $U_{DM} = 0{,}67 \cdot U_{DRM}$, $di_R/dt = 5$ A/µs	40÷100	40÷100	30÷70	30÷70	30÷70	12,5; 16; 20; 25; 32	12,5; 16; 20; 25; 32
Czas włączania	t_{gt}	µs	$I_{TM} = I_{T(AV)m}$ $T_j = 25°C$, U_D 3) $I_{GM} = 50$ mA, $di_G/dt = 1{,}5$ A/µs $t_{iG} = 50$ µs	1÷5	1÷5	1÷5	1÷5	1÷5	1÷5	1÷5
Krytyczna stromość narastania napięcia blokowania	du_D/dt	V/µs	$U_{DM} = 0{,}67 \cdot U_{DRM}$	20÷1000	20÷1000	500	500	500	50, 100, 200, 320, 500, 1000	50, 100, 200, 320, 500, 1000
Krytyczna stromość narastania prądu przewodzenia	di_T/dt	A/µs	T_{jm}, $U_{DM} = 0{,}67 \cdot U_{DRM}$ $I_{TM} = (2 \div \pi) \cdot I_{T(AV)m}$ f = 50 Hz	20	20	20	20	20	20	20
Prąd przełączający bramki	I_{GT}	V	$U_D = 12$ V, T = 25°C	50	50	75	75	75	100	100
Napięcie przełączające bramki	U_{GT}	V	$U_D = 12$ V, T = 25°C	3	3	3	3	3	3	3
Napięcie nieprzełączające bramki	U_{GD}	V	T_{jm}, $U_D = 0{,}67 \cdot U_{DRM}$	0,20	0,20	0,25	0,25	0,25	0,20	0,20
Rezystancja cieplna złącze-obudowa	R_{thj-c}	C/W	DC	2	2	1,6	1,2	1,0	2	2
Maksymalna temperatura złącza	T_{jm}	°C		100	100	110	110	110	100	100
Minimalna temperatura przechowywania	T_{jmin}	°C		−25	−25	−25	−25	−25	−25	−25
Zakres momentu dokręcania nakrętki przy montażu na płytce chłodzącej	N·m			1,47÷1,96	1,47÷1,96	2÷2,5	2÷2,5	2÷2,5	1,47÷1,96	1,47÷1,96
Zalecany typ radiatora				Cu15 × 150 × 4	Cu150 × 150 × 4 czerniony	RM80g6	RM100g6	RM100g6	Cu150 × 150 × 4	Cu150 × 150 × 4 czerniony

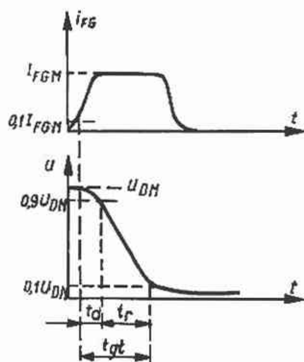
1) Dla T22-8, T22-10, TR22-10 2) dla T32-16, T32-20, T32-25 3) $U_D = 25$ V dla klasy A2, $U_D = 50$ V dla pozostałych klas napięciowych *) Na specjalne zamówienie.



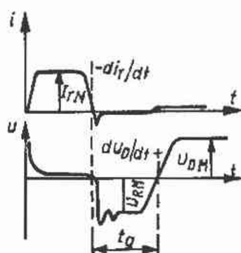
Rys. 38. Charakterystyka napięciowo-prądowa tyrystora 1: a — bez prądu bramki, b — z prądem bramki
1 — charakterystyka w stanie przewodzenia, 2 — charakterystyka w stanie blokowania, 3 — charakterystyka w stanie zaworowym, 4 — obszar przebicia, 5 — prąd wyłączania, 6 — prąd włączania, 7 — aproksymacja prostoliniowa charakterystyki U-I w stanie przewodzenia, 8 — napięcie progowe, 9 — rezystancja dynamiczna w stanie przewodzenia, 10 — napięcie przełączania, 11 — prąd przełączania, 12 — napięcie przebicia



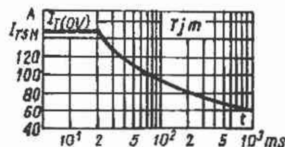
Rys. 39. Charakterystyka napięciowo-prądowa bramki tyrystora



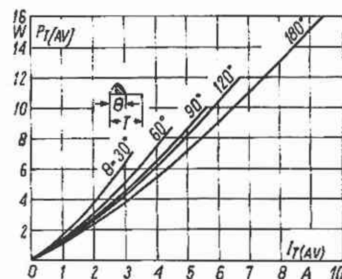
Rys. 40. Proces włączania tyrystora przy udziale bramki
t_d — czas opóźnienia, t_r — czas narastania, t_{gt} — czas włączania



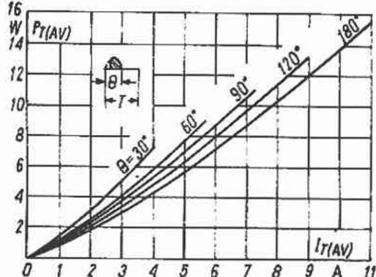
Rys. 41. Przebiegi prądu i napięcia przy wyłączaniu tyrystora w wyniku komutacji zewnętrznej t_q — czas wyłączania



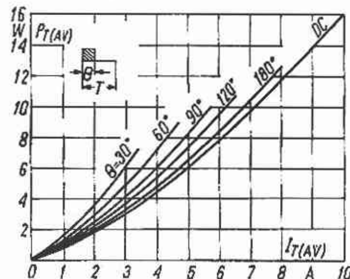
Rys. 42. Tyrystory T22-8, T22-10. Charakterystyka przeciążalności granicznej



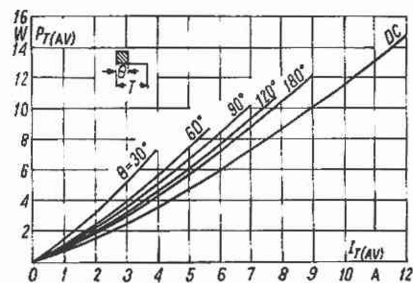
Rys. 43. Tyrystor T22-8. Zależność maksymalnych strat mocy od prądu przewodzenia o przebiegu sinusoidalnym przy różnych kątach przewodzenia



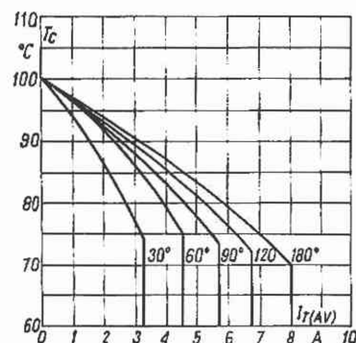
Rys. 44. Tyrystor T22-10. Zależność maksymalnych strat mocy od prądu przewodzenia o przebiegu sinusoidalnym przy różnych kątach przewodzenia



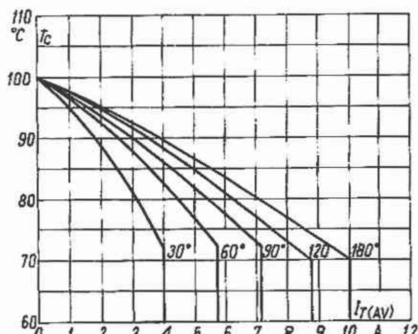
Rys. 45. Tyrystor T22-8. Zależność maksymalnych strat mocy od prądu przewodzenia o przebiegu prostokątnym przy różnych kątach przewodzenia



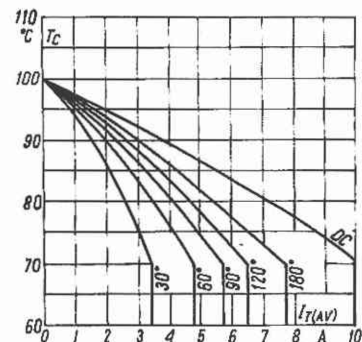
Rys. 46. Tyrystor T22-10. Zależność maksymalnych strat mocy od prądu przewodzenia o przebiegu prostokątnym przy różnych kątach przewodzenia



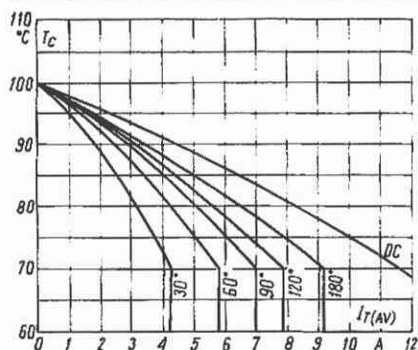
Rys. 47. Tyrystor T22-8. Zależność maksymalnej dopuszczalnej temperatury obudowy od prądu przewodzenia o przebiegu sinusoidalnym przy różnych kątach przewodzenia



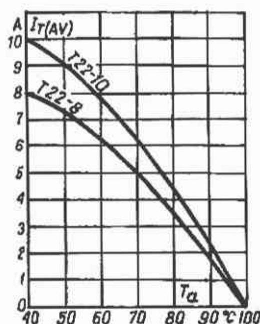
Rys. 48. Tyrystor T22-10. Zależność maksymalnej dopuszczalnej temperatury obudowy od prądu przewodzenia o przebiegu sinusoidalnym przy różnych kątach przewodzenia



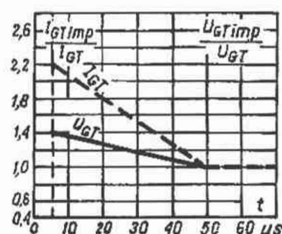
Rys. 49. Tyrystor T22-8. Zależność maksymalnej dopuszczalnej temperatury obudowy od prądu przewodzenia o przebiegu prostokątnym przy różnych kątach przewodzenia



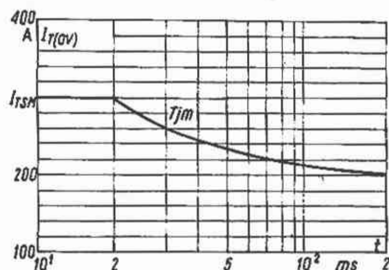
Rys. 50. Tyrystor T22-10. Zależność maksymalnej dopuszczalnej temperatury obudowy od prądu przewodzenia o przebiegu prostokątnym przy różnych kątach przewodzenia



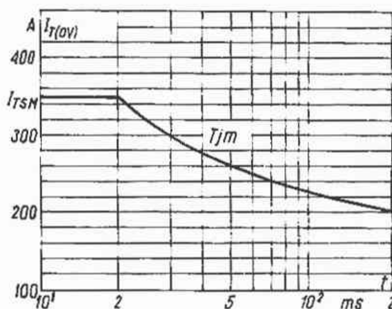
Rys. 51. Tyrystory T22-8, T22-10. Zależność dopuszczalnego prądu przewodzenia od temperatury otoczenia. Płytka chłodząca Cu 150 × 150 × 4



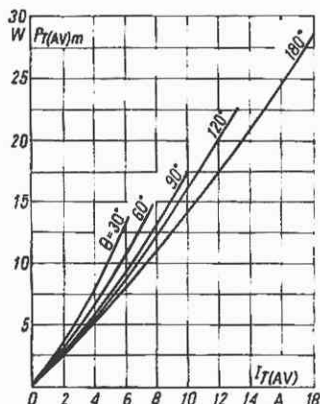
Rys. 52. Tyrystory T22-8, T22-10. Zależność amplitudy impulsu prądu i impulsu napięcia bramki od szerokości impulsu



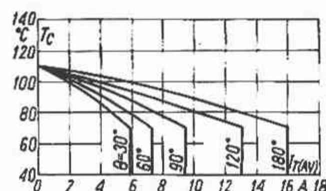
Rys. 53. Tyrystor T32-16. Charakterystyka przeciążalności granicznej



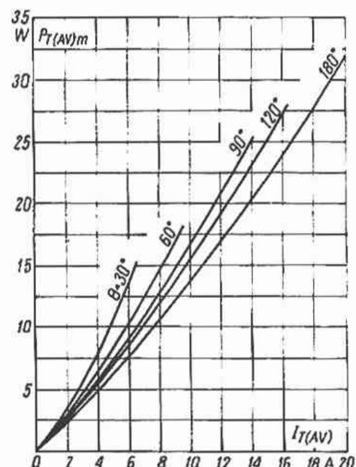
Rys. 54. Tyrystor T32-20. Charakterystyka przeciążalności granicznej



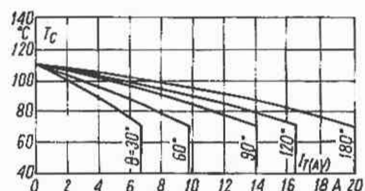
Rys. 55. Tyrystor T32-16. Zależność maksymalnych strat mocy od prądu przewodzenia o przebiegu sinusoidalnym



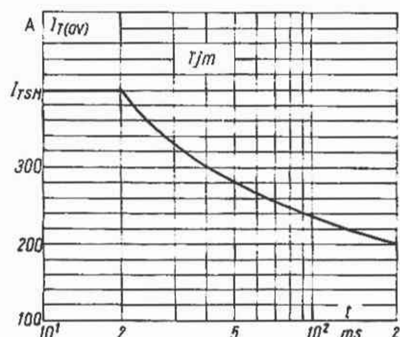
Rys. 56. Tyrystor T32-16. Zależność maksymalna dopuszczalnej temperatury obudowy od prądu przewodzenia o przebiegu sinusoidalnym przy różnych kątach przewodzenia



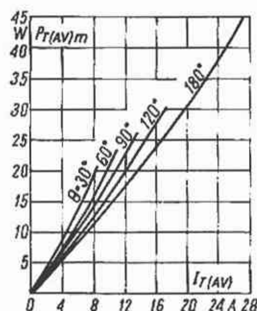
Rys. 57. Tyrystor T32-20. Zależność maksymalnych strat mocy od prądu przewodzenia przy przebiegu sinusoidalnym



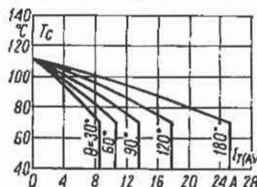
Rys. 58. Tyrystor T32-20. Zależność dopuszczalnego prądu przewodzenia od temperatury obudowy tyrystora dla przebiegu sinusoidalnego



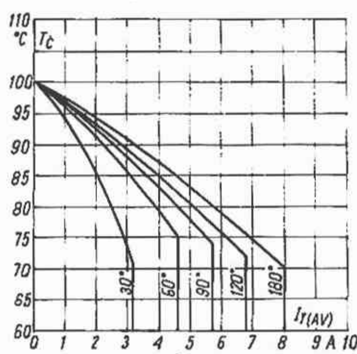
Rys. 59. Tyrystor T32-25. Charakterystyka przeciążalności granicznej



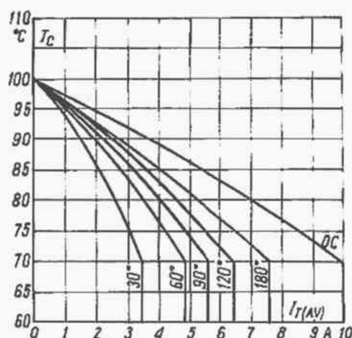
Rys. 60. Tyrystor T32-25. Zależność maksymalnych strat mocy od prądu przewodzenia przy przebiegu sinusoidalnym



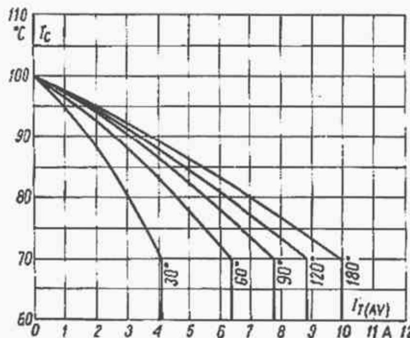
Rys. 61. Tyrystor T32-25. Zależność dopuszczalnego prądu przewodzenia od temperatury obudowy tyrystora dla przebiegu sinusoidalnego



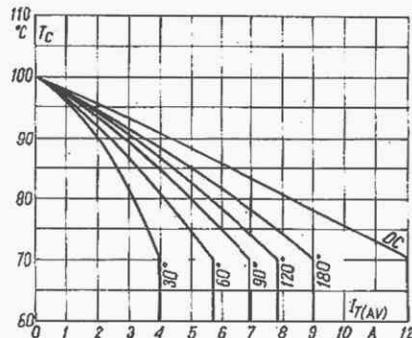
Rys. 62. Tyrystor T22-8. Zależność dopuszczalnego prądu przewodzenia od temperatury obudowy tyrystora dla przebiegu sinusoidalnego



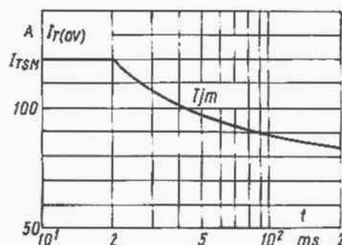
Rys. 63. Tyrystor T22-8. Zależność dopuszczalnego prądu przewodzenia od temperatury obudowy tyrystora dla przebiegu prostokątnego



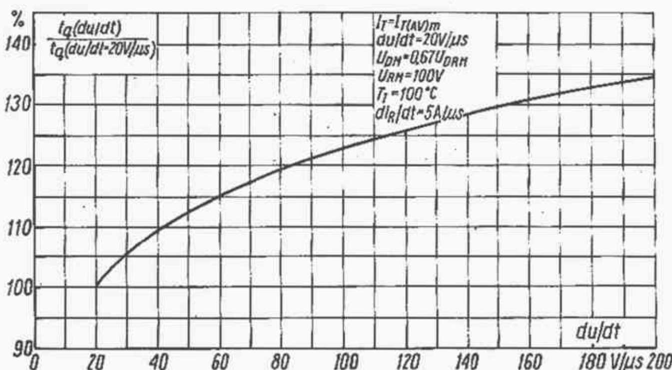
Rys. 64. Tyrystor TR22-10. Zależność dopuszczalnego prądu przewodzenia od temperatury obudowy tyrystora dla przebiegu sinusoidalnego



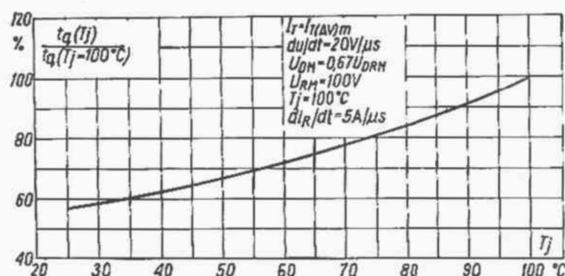
Rys. 65. Tyrystor TR22-10. Zależność dopuszczalnego prądu przewodzenia od temperatury obudowy tyrystora dla przebiegu prostokątnego



Rys. 66. Tyrystory TR22-8, TR22-10. Charakterystyka przeciążalności granicznej



Rys. 67. Tyrystory TR22-8, TR22-10. Wpływ stromości narastania napięcia blokowania du_D/dt na czas wyłączania t_q



Rys. 68. Tyrystory TR22-8, TR22-10. Wpływ temperatury struktury krzemowej T_j na czas wyłączania t_q

Ważną grupą parametrów tyrystorów są parametry dynamiczne. Określają one szybkość przechodzenia tyrystora ze stanu blokowania w stan przewodzenia (t_{gt} — czas włączania — rys. 40), ze stanu przewodzenia w stan blokowania (t_q — czas wyłączania — rys. 41) oraz odporność na szybkość narastania napięcia blokowania du_D/dt i szybkość narastania prądu przewodzenia di_T/dt. Wartości liczbowe poszczególnych parametrów w sposób istotny określają przydatność tyrystorów do różnych zastosowań, i tak np. zastosowanie przy zwiększonej częstotliwości (ponad 500 Hz) ogranicza wartość t_q, a w układach impulsowych t_{gt} oraz di_T/dt.

Czas włączania przy udziale bramki t_{gt} — przedział czasu, w którym tyrystor jest przełączany ze stanu blokowania do stanu przewodzenia w wyniku przepływu impulsu prądu bramki. Czas włączania stanowi przedział od momentu, gdy impuls prądu bramki osiągnie 10% wartości szczytowej do momentu, w którym napięcie główne obniży się do 10% wartości początkowej (rys. 40).

Czas wyłączania t_q — najmniejszy przedział czasu między momentem, w którym prąd przewodzenia osiąga wartość zero w wyniku komutacji zewnętrznej, a momentem, w którym przechodzi przez zero określone napięcie główne, wytrzymane przez tyrystor bez przełączenia (rys. 41).

Krytyczna stromość narastania napięcia blokowania $(du_D/dt)_{crit}$ — największa wartość stromości narastania napięcia blokowania nie powodująca przełączenia tyrystora ze stanu blokowania do stanu przewodzenia w określonych warunkach.

Krytyczna stromość narastania napięcia blokowania tyrystora decyduje o poziomie eliminacji niekontrolowanego przełączania tego przyrządu ze stanu blokowania do stanu przewodzenia. Wzrost amplitudy doprowadzonego napięcia blokowania, wzrost temperatury i wzrost częstotliwości napięcia zasilania wpływa na zmniejszenie się krytycznej stromości narastania napięcia blokowania.

Krytyczna stromość narastania prądu przewodzenia $(di_T/dt)_{crit}$ — największa wartość stromości narastania prądu przewodzenia podczas włączania tyrystora nie powodująca jego uszkodzenia w określonych warunkach.

Czas wyłączania zalicza się do najważniejszych parametrów dynamicznych tyrystora. Czas wyłączania jest szczególnie ważny w wypadku tyrystorów szybkich. Wzrost prądu przewodzenia i wzrost stromości narastania napięcia blokowania wpływają na zwiększenie się czasu wyłączania tyrystora (rys. 67). Intensywność zjawiska obserwuje się przede wszystkim przy wyższych temperaturach (rys. 68) struktury krzemowej.

Krytyczna stromość prądowa tyrystorów określa proces włączania i wymaga zapewnienia odpowiedniego kształtu wyzwalającego impulsu prądu bramki. Przekroczenie krytycznej stromości narastania prądu przewodzenia powoduje uszkodzenie tyrystora. Wartość czasu włączania zależy od wielu czynników, np. zwiększa się przy wzroście prądu przewodzenia, maleje ze wzrostem napięcia blokowania, temperatury struktury, amplitudy prądu bramki.

Tablica 7. **Odpowiedniki tyrystorów**

ZE LAMINA	T22-8	T22-10	T32-16	T32-20	T32-25	TR22-8	TR22-10
AEG	T7N...C	T12N...C		T15.1N	T16N	T6F	T12F
BBC			C38	CS16	CS23		
MARCONI	CR8U			CR20U	CR24U		
SEMIKRON		SKT10	SKT16		SKT24		
AEJ	CR8U						
PHILIPS		BTY79	BTW87				
THOMSON	TM...7	TR6010	BTW39...		TS...35		

Praca układów przekształtnikowych przy większych częstotliwościach (f > 1 Hz) wymaga zastosowania tyrystorów szybkich, które charakteryzują się krótszymi czasami wyłączania. Tyrystory te wykonuje się specjalnymi metodami technologicznymi.

Zmniejszenie czasu wyłączania odbywa się kosztem pogorszenia innych parametrów tyrystorów, granicznego prądu przewodzenia oraz powtarzalnych napięć wstecznych i blokowania.

W tablicy 7 podano zamienniki tyrystorów średniej mocy ważniejszych firm zagranicznych. □

elektronika w domu

Przełącznik czasowy

Krzysztof Gadacz

Opisany w artykule przełącznik czasowy może być wykorzystany do naprzemiennego włączania i wyłączania odbiorników energii. Urządzenie modelowe było wykorzystane do sterowania pracą wentylatorów w pieczarkarni. Czas pracy i przerwy można ustawiać niezależnie od siebie w przedziale 1÷99 minut lub 1÷99 sekund, skokowo co 1 minutę lub 1 sekundę. Odmierzany czas jest wyświetlany na wskaźnikach LED.

Schemat przełącznika czasowego przedstawiono na rysunku. Czas programuje się przez utrzymywanie wejść danych

Schemat elektryczny przełącznika czasowego



liczników dziesiętnych US6, US7 w stanach logicznych odpowiadających programowanej liczbie w kodzie BCD. Liczniki US6, US7 mają wejścia danych A, B, C, D odpowiednio o wagach 1, 2, 4, 8. Stan wysoki wejścia to wprowadzenie do rejestrów liczby odpowiadającej wadze tego wejścia. Cyfrę 0 na wskaźniku uzyska się przez zwarcie z masą (stan niski) wszystkich czterech wejść. Odłączenie od masy wejść A i C spowoduje wyświetlenie cyfry 5, a samego wejścia D cyfry 8. Do wejść danych każdego licznika rewersyjnego (układy US6, US7) dołączone są cztery przełączniki, umożliwiające programowanie czasu pracy i równolegle cztery przełączniki do programowania czasu przerwy. Sekcje są uaktywniane przez dołączenie do masy za pomocą przewodzących tranzystorów T6÷T21. Wysterowanie tranzystora T5, a przez niego tranzystorów T6÷T9 i T14÷T17, spowoduje uaktywnienie przełączników P3÷P6 i P11÷P14 programujących dziesiątki i jednostki czasu pracy. Wysterowanie tranzystora T4 spowoduje, przez tranzystory T10÷T13 i T18–21, uaktywnienie przełączników P7÷P10 i P15÷18 do ustawiania czasu przerwy.

Trannzystory T4 i T5 są włączane na przemian przez detektor stanu utworzony z układów US10 ÷ US13. W momencie wyzerowania liczników rewersyjnych US6, US7 wyjścia 0 (wprowadzenie 1) dekoderów US10 i US11 przechodzą w stan niski. Na wyjściach bramek US12 i US12b uzyskuje się stany wysokie. Stan, kiedy wyjścia obu bramek mają poziom wysoki, jest wykrywany za pomocą bramki US12c, której przejście do stanu niskiego spowoduje wygenerowanie krótkiego impulsu na wejściu T przerzutnika US13. Impuls ten spowoduje zmianę stanu na przeciwny na wyjściach Q i $\bar{Q}$ tego przerzutnika. Z wyjść tych są sterowane tranzystory T4 i T5 przełączające wyłączniki programujące nastawy czasu. Dodatkowo z wyjścia $\bar{Q}$ jest sterowany tranzystor T3 włączający przekaźnik Pk.

Informacja z wejść danych A ÷ D jest wprowadzana do rejestrów liczników w czasie, gdy wejście „Load" (wprowadzenie 11 w układach US6 i US7) znajduje się na potencjale niskim.

Po włączeniu urządzenia stan ten należy wymusić włączając przycisk P2 i wówczas na wyświetlaczach zostaje wyświetlona zaprogramowana liczba. Po zwolnieniu przycisku P2 licznik rozpoczyna liczenie wstecz.

Po wyzerowaniu liczników rewersyjnych US6, US7 na wyjściu 13 układu US7 pojawi się na chwilę stan niski, który powoduje ponowne przepisanie informacji z wejść danych. Dalsze odczytywanie nastaw czasu odbywa się automatycznie po każdym wyzerowaniu obu liczników.

Cykl odliczania czasu można w każdej chwili przerwać wciskając przycisk P2. Spowoduje to ponowne wpisanie do rejestrów zadanej wartości i po zwolnieniu P2 odliczanie od początku.

Po włączeniu urządzenia do sieci impulsy o częstotliwości 100 Hz, sformowane w tranzystorze T1 i bramce US1a, zostają doprowadzone do wejścia dzielnika częstotliwości utworzonego z układów US2 ÷ US5. W zależności od położenia przełącznika P1 impulsy 1 lub 60 są doprowadzane przez bramkę US1b do wejścia licznika US6. Dioda D7, pulsująca z częstotliwością 1 Hz, sygnalizuje pracę urządzenia. Dekodery kodu BCD na kod dziesiętny (układy US8, US9) przez rezystory ograniczające prąd, sterują wyświetlaczami LED o wspólnej anodzie.

Funkcję tranzystorów przełączających T4 ÷ 21 spełniają tranzystory z czterech układów typu UL1111.

LITERATURA

[1] Sasal W.: Układy scalone seri UCY64/UCY74. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1985 r.
[2] Przychoda M.: Uniwersalny zegar ciemniowy. „Radioelektronik" nr 6/1983

oceny eksploatacyjne



Wieża Hi-Fi Slim-Line ZM9200

Zakłady Radiowe im. M. Kasprzaka udostępniły naszej redakcji do oceny eksploatacyjnej zestaw-wieżę, w skład której wchodzą: amplituner AT9100 znajdujący się w sprzedaży już od dłuższego czasu oraz najnowszy magnetofon, dwukasetowy deck M9201, znajdujący się w produkcji od I kwartału 1990 r., po dość długim przygotowaniu konstrukcyjnym. Naturalnie obydwie części zestawu mają jednakowy wystrój wzorniczy. Całość można określić jako zestaw Hi-Fi średniej klasy, ale o dobrych parametrach i uniwersalnych właściwościach użytkowych. Niewątpliwą zaletą jest niewielka wysokość całego zestawu (nie przekraczająca 25 cm) dzieki temu, że tuner i wzmacniacz mają wspólną obudowę. Amplituner AT9100 ma już na rynku ugruntowaną pozytywną opinię dzięki dobrym parametrom i niezawodności, charakterystycznej dla dopracowanej w pełni konstrukcji. Potwierdza to znak jakości „1".

Część radiowa jest rozbudowana: zakresy fal długich, średnich, 7 zakresów fal krótkich z podwójną przemianą częstotliwości i naturalnie UKF z możliwością odbioru mono- i stereofonicznego.

Na zakresie UKF można zaprogramować trzy stacje, które następnie włącza się klawiszami. Dostrajanie ułatwiają dwa analogowe wskaźniki: poziomu odbieranego sygnału AM i FM oraz symetrii dostrojenia do odbieranej stacji. Ciche strojenie na zakresie UKF umożliwia klawisz „MUTE". Oczywiście są również przełączniki włączające ARCz oraz odbiór stereofoniczny. Dołączanie zewnętrznej anteny nie stwarza problemów, gdyż są dwa gniazda antenowe, do linii 75 Ω i 300 Ω.

Konstruktor odbiornika musiał rozwiązać problem polegający na tym, że w wąskim siłą rzeczy okienku skali nie można było umieścić oznaczeń częstotliwości wszystkich dziesięciu zakresów. Przyjęto rozwiązanie pośrednie: na liniowej skali z podziałką trzeba odczytać położenie stacji krótkofalowej, a następnie w tzw. tabeli strojenia, znajdującej się w instrukcji obsługi amplitunera, odnaleźć jej częstotliwość. Jest to niewątpliwie znaczna niedogodność. Częstotliwości zakresów D, S i UKF, są naniesione na skali.

Umieszczony w tej samej obudowie stereofoniczny wzmacniacz m.cz. odznacza się dużą uniwersalnością i pełnymi możliwościami regulacji. Przez uniwersalność rozumie się wyposażenie magnetofonu w wejścia: dla dwóch magnetofonów (gniazda DIN), gramofonu z wkładką dynamiczną (gniazdo DIN), uniwersalne wejście i wyjście tzw. liniowe (gniazda CINCH). Gniazdo do słuchawek (Jack) znajduje się na płycie czołowej. Wśród elementów regulacyjnych trzeba wymienić obrotowe potencjometry do regulacji siły dźwięku,

niskich i wysokich tonów oraz zrównoważenia kanałów. Do pozostałych regulacji służą przełączniki. Włącza się nimi oddzielne filtry małych i wielkich częstotliwości akustycznych, filtr uwydatniający niskie i wysokie dźwięki przy małej sile dźwięku. Kolejne przełączniki służą do wyłączania płynnej regulacji barwy dźwięku oraz do wyłączania głośników. Sygnały z gniazd wejściowych włącza się przełącznikiem obrotowym.

Parametry techniczne amplitunera spełniają wymagania dla sprzętu Hi-Fi. Ważniejsze z nich podano niżej.

Tuner

Zakresy fal: długie, średnie, krótkie 49 m, 41 m, 31 m, 25 m, 19 m, 16 m, 13 m, ultrakrótkie.

Czułość: D — 1 mV/m, S — 0,8 mV/m, K — 20 μV, UKF 1,5 μV mono, 20 μV stereo.

Zakres przenoszonych częstotliwości (FM): 30÷15 000 Hz

Wzmacniacz

Moc wyściowa, maksymalna, muzyczna: 2 × 60 W

Pasmo przenoszenia: 16÷25 000 Hz

Zniekształcenia nieliniowe: 0,1%

Magnetofon dwukasetowy, deck M9201, spełnia wszystkie funkcje charakterystyczne dla tego rodzaju sprzętu. Jest wyposażony w mechanizm przesuwu taśmy — Soft Touch, tzn. ze wspomaganiem włączania funkcji. Innymi słowy, sterowanie funkcjami magnetofonu odbywa się przez delikatne wciśnięcie klawisza. Włączenie funkcji: odtwarzanie, zapis i pauza jest sygnalizowane świeceniem odpowiednich diod.

Z lewej strony płyty czołowej znajduje się odtwarzacz B, z prawej magnetofon A, za pomocą którego można zapisywać i odtwarzać taśmy. Odtwarzacz B może być włączony tylko po włączeniu zasilania całego magnetofonu. Włączanie funkcji „zapis" i jednoczesne uruchomienie przesuwu taśmy odbywa się przez wciśnięcie tylko jednego klawisza. Możliwe jest także chwilowe włączanie funkcji przewijania podczas odczytywania taśmy.

Magnetofon M9201 umożliwia automatyczne odtwarzanie kolejno dwóch kaset, pierwszej przez magnetofon A, a po jej odtworzeniu drugiej przez odtwarzacz B. Nagrania z odtwarzacza B można kopiować na magnetofon A. Nie przewidziano natomiast kopiowania z podwójną prędkością. Magnetofon współpracuje z wszystkimi rodzajami taśm, tzn. żelazowymi, chromowymi i metalowymi. Nie zaleca się stosowania kaset C120. Tłumienie szumów zapewnia system Dolby NR.

Regulacja poziomu zapisu jest niestety tylko ręczna. Za pomocą podwójnego obrotowego potencjometru oddzielnie wysterowuje się prawy i lewy kanał stereofoniczny.

Podwójny wskaźnik, zawierający trzy zielone i dwie czerwone diody dla każdego sygnału sygnalizuje poziom wysterowania przy zapisie i odtwarzaniu.

Mechaniczny Auto-Stop wyłącza funkcje: zapis, odczyt i przewijanie, po przewinięciu taśmy na jedną ze szpulek kasety lub w razie uszkodzenia kasety.

Magnetofon jest wyposażony w niezbędne gniazda przełączeniowe. Na płycie czołowej znajdują się gniazda mikrofonowe dla lewego i prawego kanału oraz gniazdo słuchawek (gniazda Jack). Poziom sygnału w gnieździe słuchawkowym jest regulowany potencjometrem, co umożliwia odsłuch bez włączania amplitunera. Na tylnej ścianie są umieszczone tylko gniazda wejściowe i wyjściowe CINCH.

Klasę magnetofonu określają następujące parametry techniczne:

Nierównomierność przesuwu taśmy: ±0,15%



Charakterystyka częstotliwości: 30÷15 000 Hz

Dynamika dla taśm:

— żelazowych 63 dB

— chromowych: 62 dB

Ważony odstęp od zakłóceń dla taśm żelazowych i chromowych: 67 dB

Przesłuch (stereo): 35 dB

Wieża ZM9200 ma w pełni współczesny wygląd zewnętrzny, a staranność wykonania nie budzi żadnych zastrzeżeń.

Podczas półrocznej, niezbyt intensywnej eksploatacji (średnio jedna godzina dziennie), nie było żadnych niedomagań, nie mówiąc o uszkodzeniach.

Jeżeli chodzi o amplituner, trudno byłoby w nim coś jednoznacznie krytykować. Warto natomiast pochwalić bardzo dobrą czułość i selektywność na wszystkich zakresach. Gwizdy interferencyjne występują bardzo rzadko, nawet na krótkich falach. Dobry odbiór fal krótkich uzyskuje się dzięki podwójnej przemianie częstotliwości. Dobra jest stabilność dostrojonej częstotliwości, również na UKF.

Skutecznie działająca ARCz sprawia, że przez cały okres eksploatacji nie trzeba było korygować dostrojenia zaprogramowanych stacji UKF, a wychyłowy wskaźnik umożliwiał dokładnie to dostrojenie kontrolować.

AT9100 jest chyba jedynym polskim tunerem z pełnowartościowym, dzięki rozbiciu na podzakresy i podwójnej przemianie częstotliwości, zakresem fal krótkich. Skoro mowa o tym zakresie, to jedyną niedogodnością jest ustalanie częstotliwości stacji na poszczególnych pasmach, wymagające korzystania z tabeli.

Dwukasetowy magnetofon — deck M9201 reprezentuje dobry poziom techniczny w swojej klasie i nie odbiega ani funkcjami ani parametrami od sprzętu innych producentów. Nie przewidziano wprawdzie często spotykanej funkcji kopiowania taśm ze zwiększoną prędkością przesuwu, ale trudno to uznać za wadę. Szybkie kopiowanie prowadzi do pogorszenia jakości nagrywanej taśmy i na ogół nie jest wykorzystywane przy nagraniach muzycznych. Niemal wszystkie dwukasetowe magnetofony mają dwie wady, które występują i w omawianym urządzeniu. Pierwsza z nich, to brak możliwości zapisu z automatyczną regulacją poziomu. Automatyczna regulacja poziomu jest bardzo wygodna przy mniej wartościowych nagraniach. Druga wada, to brak regulacji zapisu przy kopiowaniu. Nie da się w związku z tym już niczego poprawić, jeżeli kopiowana taśma ma np. fragmenty nagrane ze zbyt małym poziomem zapisywanego sygnału. Zestaw ZM9201 można polecić tym wszystkim użytkownikom, którym zależy na sprzęcie dobrej jakości z bardzo dobrze wyposażonym tunerem, który nie zajmuje tak dużo miejsca jak klasyczna trzyczęściowa wieża. Jest to jednocześnie tańsze rozwiązanie.

J.J. □

Gniazdo monitorowe do OTV

Mirosław Bartoszek

Krótka informacja, ale zaspokajająca potrzebę wielu Czytelników, którzy o nią się „dobijali".

W numerze 7/1989 „Re" był opisany sposób przystosowania odbiornika telewizyjnego do współpracy z komputerem. Autor proponował w nim, aby napięcie blokujące tor odbiorczy odbiornika było doprowadzane do odbiornika przez zwarte końcówki 4 i 5 wtyczki, jednak jak zauważa „włączając przewód odwrotnie można uszkodzić komputer". Ponieważ jest tylko kwestią czasu, kiedy któryś z użytkowników komputera (np. dziecko) zamieni wtyczki, postanowiłem opisać inne rozwiązania tego układu, z powodzeniem zastosowane w moim telewizorze. Przy okazji chciałbym zauważyć, że w układzie proponowanym w „Re" należy zamienić końcówki 1 i 3 gniazdka, gdyż tylko wtedy układ będzie działać poprawnie.

Schemat układu przedstawiono na rysunku. Wartość rezystorów i kondensatorów nie są krytyczne. Jako rezystor R3 należy wykorzystać rezystor R106 (Neptun 150), odlutowując jego nóżkę dołączoną do masy. Dioda może być dowolnego typu. □

Schemat połączeń gniazda monitorowego

OGŁOSZENIA

Projektowanie, kompletacja, wykonawstwo, montaż i serwis aparatury nagłaśniającej, oświetleniowej oraz TV SAT do dyskotek, estrady itp. Elektroniczne efekty świetlne, urządzenia sterujące i wykonawcze. Zakład Elektroakustyki Profesjonalnej „POLDISC" ul. Lipnicka 141, 43-305 Bielsko-Biała, Informacje, tel. 450-87 codziennie w godz. 8^{00}–16^{00}. Zlecenia przyjmujemy we wtorki w godz. 9^{00}–15^{00}. Wystawiamy rachunki, udzielamy gwarancji. RO/0006/90

Sterowniki węży dyskotekowych. 200 kombinacji. Informacje: koperta + znaczek. VOLT-S ul. Malborska 88/24, 82-300 Elbląg. EO/1288/89

„ELEKTRON" — sprzedaż wysyłkowa wszelkich części elektronicznych, kabli. Najniższa marża tylko 5%. Testowana, gwarancja, rachunki. Oferta — koperta zwrotna + znaczek. „Elektron" Skr. pocztowa 159, 00-967 W-wa 86. EO/1236/89

Posiadam układy scalone MC 1206, 04, 05, TMS-1122, płytki + aplikacje, układy scalone, wyświetlacze i inne. Informacje — koperta zwrotna + znaczek, Waldemar Kawczyński, ul. Krasińskiego 32/18, 01-769 Warszawa. EO/1082/89

Naprawa komputerów ATARI, COMMODORE, IBM, SPECTRUM oraz urządzeń peryferyjnych. Warszawa tel. 658-07-44. RO/0040/90

Płytki obwodów drukowanych jedno- i dwustronne, cynowanie, wiercenie, projektowanie, układów, serie, wykona „WOJART" 05-090 Warszawa-Raszyn, ul. Raszyńska 42, tel. wieczorem 642-89-54. EO/821/89

Telewizyjne głowice zintegrowane naprawiam. Gwarancja 24 miesiące. Można przesyłać pocztą, Eugeniusz Pawlicki, 56-209 Jemielno, Psary 34. RO/0002/90

OTV radzieckie przenośne — stacjonarne: naprawa, kineskopy, PAL, wejścia monitorowe. „INTERSERWIS", Warszawa, Rutkowskiego 12, tel. 27-47-72. RO/0009/90

Naprawy głowic zintegrowanych krajowych, zagranicznych. Dekodery PAL-SECAM Jowisz, Helios — roczna gwarancja, express. Zakład Elektroniczny, Warszawa, Cieszyńska 6, tel. 47-18-87. RO/0048/90

Sprzedaż wysyłkowa podzespołów elektronicznych również dekodery, transkodery, konwertery. Katalog — koperta zwrotna „ETHICON" skr. poczt. 74, 12-100 Szczytno. RO/0050/90

Miksery dyskotekowe oparte na wzorcach zachodnich. Autoalarmy systemu Bosch najtańsze w kraju produkuje FONEX 82-300 Elbląg, Al. Odrodzenia 1a, tel. 448-01. RO/0051/90

Instrukcje serwisowe TV-video-sprzętu zachodniego odbiorników radiowych. Sprzedaż wysyłkowa. TV Jakub Service, 43-300 Bielsko-Biała, ul. Babiogórska 11, tel. 295-25. RO/0052/90

„ELTRON" sklep z podzespołami elektronicznymi — Olsztyn, Polna 21/23. RO/0060/90

Tylko dla oszczędnych! Węgiel trzykrotnie, elektryczność, sześciokrotnie tańsza. Nyga, Box 9, 43-200 Pszczyna. RO/0061/90

ARMEL — wykonuje uniwersalne, nowoczesne obudowy do urządzeń elektronicznych typu mini wieża, duża wieża, rack 19 cali. 44-100 Gliwice, ul. Dzierżona 32, tel. 32-27-59. Informacja — koperta zwrotna + znaczek. RO/0069/90

Mikroelektronika od podstaw dla każdego — Błyskawicznie, rewelacyjną metodą — od prawa Ohma do poznania wnętrza komputera. Już ponad 4000 hobbystów złożyło mikrokomputer CA 80 ukierunkowany na sterowanie. Spróbuj i Ty! Szczegółowa wielotomowa dokumentacja. Dla CA 80 istnieje już kilkadziesiąt aplikacji. Katalog — koperta zwrotna ze znaczkiem plus znaczki za 500 zł „MIK" Stanisław Gardynik, 05-090 Raszyn. EO/1044/89

Miksery, wzmacniacze, kolumny, echa cyfrowe oferuje Elektronika Muzyczna. 26-200 Końskie ul. Wojska Polskiego 3, tel. 61-39. RO/0046/90

Instrumentalny Chorus Pogłos — cena 155 000 zł — sprzedaż. Naprawa głośników „FON", Królewska 20, 05-250 Kobyłka. RO/0084/90

„SŁAWMIR" — wybór i sprzedaż (również wysyłkowa): Dekodery, transkodery, fonie konwertery UKF i UKF/AM. Części elektroniczne. Nowickiego 3A, Warszawa 659-51-80 grzecznościowy. RO/0086/90

Generatory serwisowe PAL/SECAM/NTSC inż. Lech Wojciechowski, Warszawa, Wałbrzyska 14/16 tel. 43-00-84 w. 143, 43-66-21. RO/0030/90

Elementy elektroniczne do celów produkcyjnych, serwisu RTV, dla radioamatorów. Ceny konkurencyjne (dla odbiorców hurtowych — rabat). Oferta: koperta zwrotna + znaczek. Andrzej Górski, ul. Matejki 3, 05-070 Sulejówek. RO/0031/90

Oprogramowanie ATARI, SPECTRUM, COMMODORE 64. Usługi informatyczne oferuje „MICROBIT" 33-106 Tarnów 8, skr. 1. EO/825/89

Transceivery HA90 — dziesięć pasm, CW/SSB/FM, 0,2 μV/5 W, cyfrowa skala i syntezer oraz inne bogate wyposażenie. Transceivery HA9 — 3,5/14 przystosowane do łatwej rozbudowy do wszystkich pasm, 0,2 μV/10 W. Transceivery OL85 — 144/432 poleca Zakład Elektroniczny, ul. Sucharskiego 17, 65-562 Zielona Góra. RO/0007/90

Wytwarzanie kamer pogłosowych. 00-140 Warszawa, ul. Świerczewskiego 113 m. 83. RO/0054/90

Dyskotekowe efekty: stroboskopy z regulacją, żarówki ultrafioletowe, kolorowe żarówki halogenowe, palniki do stroboskopów. 82-300 Elbląg skr. 96. RO/0055/90

Głośniki, mikrofony — naprawa. Urbiel, Białystok, Kozłowa 5, tel. 519-096. RO/0066/90

Obwody drukowane wysyła „Pozyton". 10-437 Olsztyn, ul. Kaliningradzka 75/25 skr. 539. Katalog otrzymasz przesyłając zaadresowaną kopertę zwrotną i wewnątrz dwa znaczki na list zwykły. RO/0088/90

Nawiążemy współpracę przy realizacji kontraktów zagranicznych i krajowych ze specjalistami z dziedziny techniki biurowej (MIKROKOMPUTERY, FAXY, FOTOKOPIARKA, TELEXY) oraz audiowizualnej (TV, TV-SAT, VIDEO, RADIO) — możliwość wysokich zarobków. Zgłoszenia wraz z krótką charakterystyką zawodową prosimy przesyłać na adres: MCHH -310, skr. pocztowa 33, 81-963 Gdynia. RO/0089/90

DEKODERY PAL i moduły monitorowe do samodzielnego wmontowania do telewizorów polskich (także Venus) i radzieckich (oprócz lampowych) — tylko lutowanie; bez użycia przyrządów pomiarowych. Wysyłka pocztą. Informacje po nadesłaniu zaadresowanej koperty ze znaczkiem. Zakład Teleelektroniki 38-420 Korczyna 336a. EO/1081/89

Przyjmę zamówienia na Bartki oraz na pięciopasmowe odbiorniki nasłuchowe. Informacje po nadesłaniu koperty zwrotnej. Jacek Maciejewski, 65-536 Zielona Góra, Budziszyńska 2/48. RO/0090/90

Uruchomione płytki przedwzmacniaczy do instrumentów muzycznych i mikrofonów. Regulacja wzmocnienia, basu, altu, sopranu. Informacje: koperta zwrotna + znaczek. Mirosław Krężel, ul. Żwirki i Wigury 5, 32-340 Wolbrom. RO/0091/90

Wzmacniacze mikrofonowe, gitarowe, miksery mono i stereo oraz kamery pogłosowe cyfrowe i taśmowe wykonuje Zakład Elektromuzyczny. 80-352 Gdańsk Oliwa, ul. Piastowska 95a tel. 57-20-34. Informacje — koperta zwrotna. RO/0107/90

Schematy sprawdzonej, prostej i taniej cyfrowej kamery pogłosowej. Sprzedam. Cena 12.000,- zł. Dostarczę również części. Mirosław Krężel, ul. Żwirki i Wigury 5, 32-340 Wolbrom. RO/0093/90

Sprzedaż wysyłkowa podzespołów elektronicznych. Cennik — koperta zwrotna „ETHICON" skr. 74. 12-100 Szczytno. RO/0094/90

Wykonuje obwody drukowane jedno-dwustronne. Zakład. Wrocław tel. 11-63-50, 55-010 Święta Katarzyna, ul. Łąkowa 1. Ceny konkurencyjne. RO/0098/90

Oscyloskop kupię. Oferty z ceną ul. K. Wielkiego 15/35, 44-224 Knurów. RO/099/90

Obwody drukowane wykonuje Zakład Elektroniczny inż. Ryszard Sobieraj, 09-300 Żuromin, ul. Szkolna 1, tel. 72-137. RO/0101/90

FILMNET, TELECLUB — descramblery, wysoka jakość. Informacje — koperta + znaczek. Piotr Woszczyk, Łódź 93-540 ul. Kosmonautów 16 m. 3 tel. 81-67-95. RO/0103/90

Poszukuję I8008 lub U808D. Tel. 38-42-91, Warszawa. RO/0104/90

Kupimy złącza krawędziowe „LDB" stosowane również w „Odrze". Zapłacimy minimum 5 dolarów za sztukę. Warszawa, tel. 29-81-53, poniedziałki 10^{00}–12^{00} i od 19^{00}–21^{00}. RO/0113/90

Sklep Firmowy ALINCO International — Japonia, Kraków, Krakowska 30, tel. 56-25-57, 56-45-38, tlx. 0322378 PBMH czynny w godz. 10^{00}–19^{00}, soboty 10^{00}–14^{00} oferuje sprzęt UKF, FM. Informacje i cenniki wysyłamy pocztą. Sprzedaż promocyjna — pamiętaj, u nas kupisz najlepiej.! RO/0114/90

Wykonuję obwody drukowane. Leszek Każmierski, Pomorska 29/3, 50-216 Wrocław. RO/0130/90

SAM WYKONASZ OBWODY DRUKOWANE

Zestaw (laminat, odczynniki, instrukcja)
Cena 4500 zł, plus opłaty pocztowe.
Wysyłka za zaliczeniem pocztowym.
Zamówienia kierować:

A. Kawczyński
90-950 Łódź 1
skrytka pocztowa 344

ZAWSZE AKTUALNE!

RO/0106/90

Radiotelefony na pasmo obywatelskie (CB) o zasięgu kilkudziesięciu kilometrów, emisji AM i FM, mocy 5 W i 90 kanałach poleca hurtownikom i odbiorcom indywidualnym

KWANT

Przedsiębiorstwo Handlowo-Produkcyjne,
Sp. z o.o. 65-001
Zielona Góra, ul. Sasankowa 17.

RO/0096/90

PRZYRZĄDY DO REGENERACJI KINESKOPÓW TV
wykonuje:

REWO-ELEKTRONIKA
00-950 Warszawa, skr. poczt. 449

Szczegółowe infomacje
po nadesłaniu koperty zwrotnej

EO/1240/89

Płytki obwodów drukowanych, projekty, cynowanie, wiercenie, opisy, maska lutownicza.
Szybko, solidnie, tanio
wykona firma

WOJART Warszawa
tel. 416-476 ARTUR
642-89-54 WOJTEK
wieczorem

RO/0056/90

UWAGA
ZAKŁADY RADIOWO-TELEWIZYJNE

Przedsiębiorstwo wielobranżowe PWM
Sp. z o.o.

oferuje
DEKODERY TELEGAZETY

do montażu w odbiornikach telewizyjnych: FISHER, GRUNDIG, ISKRA, JVC, NEPTUN, PANASONIC, PHILIPS, ROYAL, SAMSUNG, SANYO, SONY, WIDEOTON, inne w opracowaniu.

PWM Sp. z o.o. Lubań k. Poznania, ul. Dąbrowskiego 26, tel. 323701,
Straszyn k. Gdańska, ul. Leśna 7, tel. 828919

RO/0087/90

PHZ POL-TECH

Oddział handlu sprzętem radiokomunikacyjnym
85-615 Bydgoszcz, ul. Jagiellońska 2

Przedsiębiorstwo nasze oferuje Państwu szeroką gamę sprzętu radiokomunikacyjnego amatorskiego, profesjonalnego i CB:

- najnowsze transceivery KF, UKF firmy YEASU,
- radiotelefony CB,
- wzmacniacze mocy oraz przedwzmacniacze antenowe o bardzo małych szumach,
- anteny KF, UKF, CB firm: HY-GAIN, FRITZEL, KATHREN, Hirschmann,
- wysokiej jakości fidery i baluny,
- złącza, gniazda, wtyczki,
- terminale RTTY, PACKET-RADIO, CW, FAX,
- przemienniki UKF FM o separacji kanałów 110 dB.

Oprócz sprzętu amatorskiego i CB oferujemy również urządzenia do zastosowań profesjonalnych (pogotowie ratunkowe, policja i inne służby).

Ceny w złotówkach. Zapraszamy do naszego salonu firmowego **w Bydgoszczy przy ul. Armii Czerwonej 10**

RO/0097/90

SEMICONDUCTORS BANK LTD.

Sp.z o.o. WARSZAWA ul.PRZYBYSZEWSKIEGO 43.
OFERTA HANDLOWA - SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA

74LS00....2000
74LS01....2200
74LS02....2200
74LS03....2200
74LS04....2000
74LS05....2500
74LS06....4600
74LS07....4600
74LS08....2000
74LS09....2200
74LS10....2200
74LS11....2500
74LS12....2200
74LS13....2500
74LS14....2500
74LS20....2200
74LS26....3000
74LS27....2200
74LS30....2200
74LS32....2500
74LS37....3000
74LS38....3000
74LS40....3000
74LS47....7800
74LS74....2600
74LS75....3500
74LS83....3300
74LS85....3800
74LS86....2700
74LS90....3500
74LS92....3800
74LS93....3500
74LS107...3800
74LS109...4500
74LS112...3300
74LS122...6800
74LS123...3700
74LS125...3400
74LS132...3400
74LS133...2800
74LS138...3600
74LS139...3800
74LS145...4000
74LS147..14500
74LS148...4200
74LS151...3500
74LS153...3600
74LS154..12400
74LS155...3900
74LS156...4000
74LS157...3000
74LS158...3700
74LS161...6000
74LS163...3900
74LS164...3700
74LS165...4400
74LS174...4000
74LS175...3800
74LS190...4500
74LS192...4300
74LS193...4300
74LS194...4800
74LS196...4400
74LS197...4400
74LS240...6000
74LS244...5700

74LS245...5700
74LS247...4000
74LS248...4800
74LS257...4400
74LS273...5700
74LS283...4000
74LS373...5800
74LS374...5800
74LS390...4000
74LS393...4000
74LS395...5000
74LS541..10000
74LS670..11000

75113....14000
75150.....8800•
75154.....9500
75188.....4700
75189.....4700

74HCT00...2600
74HCT02...2600
74HCT04...2500
74HCT08...2800
74HCT10...3000
74HCT14...4000
74HCT20...2800
74HCT30...2800
74HCT32...3200
74HCT74...4200
74HCT75...4200
74HCT85...7200
74HCT86...2800
74HCT93...5400
74HCT123..6600
74HCT125..6500
74HCT132..5000
74HCT138..4200
74HCT139..4000
74HCT151..4400
74HCT157..4200
74HCT174..4800
74HCT175..4800
74HCT192..6600
74HCT193..6800
74HCT240..6000
74HCT244..6000
74HCT245..6500
74HCT257..7500•
74HCT373..6000
74HCT374..6000

74HC00....2400
74HC02....2600
74HC04....2600
74HC08....2600
74HC14....3400
74HC20....2800
74HC32....2800
74HC74....3400
74HC75....4000
74HC93....5200
74HC123...5200
74HC138...4200
74HC139...4200
74HC151...4000

74HC157.4000
74HC192.5500
74HC193.6200
74HC240.7000
74HC244.6000
74HC245.6000
74HC273.6400
74HC373.6000
74HC374.6000
74HC393.5400
74HC423.8800
74HC573.6600

74F00...5000
74F02...5000
74F04...4000
74F10...5000
74F74...6000
74F157..8800
74F245..9400
74F373..9400
74F374..9400

74S00...4400
74S04...4400
74S74...5800
74S112..6500
74S163..7000
74S175..7000
74S196.24000

C-MOS
4001...2200
4002...2700
4006...3700
4007...3000
4008...5400
4011...2200
4013...3000
4015...4200
4016...3900
4017...4200
4019...4000
4020...4800
4023...3000
4024...4000
4025...3000
4027...3100
4028...4400
4029...5000
4030...3000
4035...4400
4040...4700
4044...4000
4046...4700
4047...3900
4049...2800
4050...3500
4051...4500
4052...5000
4053...4500

4060...5500
4066...2600
4068...3200
4069...2400
4070...3000
4071...3000
4072...3000
4073...3000
4075...3200
4077...3600
4081...3000
4082...3300
4093...3300
4098...6500
4099...5500
40102..9100
40103..7000
40106..3800
40107..4000
4510...4400
4511...4800
4518...3900
4520...3900
4528...4400
4532...4400
4538...5000
4541...5600
4543...4700
4585...6500

LINIOWE,INNE
LF353...5600
LF355...6600
LF356...6600
LF357...7000

CA3130.14000
CA3140..8500
CA3080E.9200

NE555...2500
NE555-C.6800
NE565...9000
NE567...4800
NE5532..9500
NE5537.35000

TL062...7700
TL064...9500
TL071...4800
TL072...5600
TL074...7500
TL080...9500
TL081...5000
TL082...5600
TL084...7400

LM308...7500
LM311...3000
LM317...6800
LM318...8500

LM319......8400
LM331.....84000
LM324......2800
LM124.....17500
LM337......9800
LM339......2900
LM139.....15400
LM358......3500
LM385-1,2.14500
LM393......3400
LM723......4600
LM733......7800
LM741......2500
LM747......5600
LM145......3400
LM1871....35000
LM1872....35000
LM2907....11000
LM2917....11000
LM3900.....6500
TLC271.....9000
TLC272....15000
TLC274....26000
MC3334....24000

ICL7106...35000
ICL7107...35000
ICL7109..106000
ICL7129..150000
ICL7135...95000
ICL7136...56000
ICL7650...48000
ICL8038...40000

MAX232....48000
CNY17......7200
ULN2803...12000
ULN2003....5400
ULN2004....5500
L272.......19500
TDA1170S..13000
TDA2003V...9500
TDA2004...14000
TDA2005...15000
TDA3592...56000
TDA4510...32000
TDA4555...54000
TDA4556...55000
TDA7000...19000
DL711.....18000
UM66.......7200
XR4151....17500
ADC0804...42000
DAC0808...30000

TYRYSTORY
TLS107-6...6000
TYN610....11200
TRIAKI
TLC336B....6000
BTB10-600B.11500

MIKROPROCESOROWE
Z80ACPU....13500
Z80ACPU-C..29000
Z80ACTC....18000
Z80APIO....18000
Z80ASIO-0..56000
Z80BCPU....19000
Z80BCTC....24000
Z80BPIO....24000
Z80BSIO-0..86000
Z80BSIO-2..86000
8035.......32000
8253.......30000
8255.......32000

PAMIECI
6116-10....18000
6264-10....54000
62256-10..142000
4116-15.....3500
41256-10...38000
44256-10..138000
4464-10....50000
2764.......40000
27C64......42000
27128......52000
27C128.....55000
27256......54000
27C256.....57000
27512......75000
27C512.....75000

TRANZYSTORY
BC550......600
BC560......600
BD137.....2800
BD138.....2800
BD681.....5000

BD682........5000
BU208A......20000
BU508A......17000
BUX48.......38000
BF458........3600
BF459........3800
BF469........3800
BFR92A.......6400
BFR93A.......6400
BFR96........8500
TIP122.......5000
TIP127.......5000
2SC1969.....40000

TRANZYSTORY
MOCY MOS-FETs
IRF513.......6500
IRF530......19000
IRF540......26000
IRF740......24000
IRF840......28000
IRFZ42......29000
MTP3055A.....6200
SGSP311.....11000

DIODY
1N4148..250
3V3..500 6V8..500
3V6..500 7V5..500
4V3..500 8V2..500
4V7..500 9V1..500
5V1..500 12V..500
5V6..500 15V..500
6V2..500 18V..500
6V8..500 24V..500

LCD"3,1/2 dig.- LO BATT"
0,5" wypr.do druku...58000
LEDdioda Φ5 mm...800
LEDdioda 5*2mm...800
LEDdioda 2kolor.Φ5 mm...1400
LEDdioda 2kolor.5*2mm...1400
LD271......2400
LED wyświetlacz 1cyfra...7400
LED wyświetlacz 2"...100000
LED wyśw.2cyfry 0,5"w.a....10500
LED wyśw.2cyfry 0,5"w.k....11500
LED wyśw.4cyfry 0,5"w.a....16000

Kącik informacyjny.
Przykładowe parametry;
-tranzystory POWER MOS FETs:
IRF740 - Vds=400V;Id=10A;Rds=0,55Ω
SGSP311 - Vds=100V;Id=11A;Rds=0,3Ω
MTP3055A- Vds=60V;Id=12A;Rds=0,15Ω
-triaki i tyrystory
TLC336B - 3A/600V,TLS107 - 4A/600V
BTB10-600B , TYN610 - 10A/600V
-ULN2003 - 7 x bufor o/c 500mA
-L272-2 x wzm.op.mocy(MOTOR REG.)

PODSTAWKI
PIN8......800
PIN14....1100
PIN16....1200
PIN18....1300
PIN20....1500
PIN22....1800
PIN24....1800
PIN28....2200
PIN40....2800

ZAMÓWIENIA(listy lub telegramy)PROSIMY PRZESYŁAĆ POD ADRESEM:
SEMICONDUCTORS BANK LTD.
90-423 ŁÓDŹ ul.PIOTRKOWSKA 194.
INFORMACJE UDZIELANE SĄ POD NUMEREM TEL.-ŁÓDŹ 364070

ZAMÓWIONE ELEMENTY PRZESYŁAMY PACZKAMI ODBIERANYMI PRZEZ ZAMAWIAJACEGO ZA POBRANIEM POCZTOWYM. POBRANIE WYNOSI: PRZY WARTOŚCI PACZKI DO 200.000zł - WARTOŚĆ+25.000zł
OD 200.000 DO 500.000zł - WARTOŚĆ+12%
OD 500.000 DO 1.000.000zł - WARTOŚĆ+7%
PONAD 1.000.000zł - WARTOŚĆ+4%

DLA UŁATWIENIA EWENTUALNYCH KONTAKTÓW PROSIMY PODAWAĆ SWÓJ NR TELEFONU.

PRZYJMUJEMY W KOMIS POZYCJE KTÓRYCH BRAK W OFERCIE.WARUNKIEM JEST WIARYGODNIE GWARANTOWANA JAKOŚĆ np.DOWODEM ZAKUPU W RENOMOWANEJ FIRMIE(oznaczenie producenta nie jest taką gwarancją) I DOSTATECZNIE DUŻA ILOŚĆ SZTUK.

RO 0126 90

PŁYTKI OBWODÓW DRUKOWANYCH

Mitronic

- SERIE PRZEMYSŁOWE ● WIERCENIE ● CYNOWANIE
- SOLDERMASKA ● OBRÓBKA MECHANICZNA ● NADRUKI

WARSZAWA TEL. 40-74-36 $8^{00} - 11^{00}$

RO/0102/90

Przedsiębiorstwo Zastosowań Informatyki

meditronik

OFERUJE SZEROKI ZAKRES KOMPONENTÓW ELEKTRONICZNYCH

Oferujemy:

- Układy scalone serii 74LS..., 74ALS..., 74S..., 74AS...,
- Układy scalone serii 74F..., 74HC..., 74HCT..., CD4..., 74C...,
- Układy mikroprocesorowe Intel 8..., Z 80,
- EPROM, PAL SRAM, DRAM,
- Popularne układy analogowe,
- Złącza, kable,
- Tester układów scalonych i pamięci;

Nasz firmowy katalog cenowy zawiera 4500 pozycji wraz ze skróconą informacją techniczną; cena katalogu — 7500 zł;
Przy zakupie komponentów udostępniamy pełną dokumentację techniczną.

Nasz adres:
00-194 Warszawa, ul. Dzika 4
tel. (02) 635-22-63
fax (02) 635-21-95
tlx 816075 medi pl

RO/0011/90

Packet-Radio

Modem do dowolnego komputera posiadającego łącze RS-232 pracuje w modzie Packet-Radio, RTTY, CW, ASCII, FAX, NAVTEX. Działa z każdą radiostacją UKF lub KF.
Wykonuje **„MUEL"**,
ul. Cząstkowska 30,
01-678 Warszawa, tel. 33-40-91.

RO/0080/90

Oferujemy P.T. Klientom:

1. Zwrotnice, rozgałęźniki, odgałęźniki, przedwzmacniacze antenowe;
2. Moduły monitorowe we/wy;
3. Moduły eurozłącza OTV;
4. Rozgałęźniki AV — 4xAV;
5. Moduły MH 2001 Jowisz;
6. Zapłonniki elektroniczne umożliwiające świecenie przepalonych świetlówek;
7. Regenerację modułów MH, MN, MV, MD, MF Jowisz 04, 05.

Sprzedaż hurtowa i detaliczna, także wysyłkowa.
Zakład Elektroniki „KGK",
ul. Kłoczewska 11, 82-300 Elbląg

RO/0092/90

SEMICS sp. z o.o.

Szczecin, ul. Mieszka I 82/83
71-011 Szczecin, tel. 82-57-37, fax. 82-57-75, skr. poczt. 18

Proponujemy bogatą ofertę importowanych elementów i podzespołów elektronicznych po atrakcyjnych cenach. Gwarantujemy szybkie dostawy. Prowadzimy sprzedaż hurtową i detaliczną w sklepach na terenie kraju oraz wysyłkową za zaliczeniem pocztowym.
Istnieje możliwość kompletacji dostaw dla rzemiosła i przemysłu.
Ceny hurtowe większości elementów poniżej cen na rynku zachodnioeuropejskim. Wybrane ceny hurtowe (przy zakupie powyżej 100 szt.) z szerokiej gamy oferowanych przez naszą firmę elementów (przy założeniu oficjalnego kursu 1$ = 9500 zł):

41 256 — 120 ns	23 230	LM 1886	36 960
ADC 0804	34 850	LM 1889	13 200
AY 3-8910	68 640	MOC 3020	7 180
BC 550 B, C	390	NE 555	1 900
BC 560 B, C	390	NE 592	3 700
BFR 91 A	5 490	OP 07	33 790
BFR 96	9 500	Q 8,867230 MHz	3 590
BTB 10-600 (triak)	8 450	Q 27,1250 MHz	5 810
BU 208 A	11 620	SAA 1293	68 640
BU 326 A	14 780	SAA 5231	74 400
BUX 48	34 850	SAA 5243 PE	220 800
CA 3080 E	7 390	SAA 5243 PH	166 750
CMOS 4017	2 530	SG 613	168 960
CMOS 4066	2 010	TDA 1022	50 690
DL 711	11 550	TDA 2003	5 810
ICL 7106	26 400	TDA 2005	12 670
ICL 7107	26 400	TDA 3592	30 100
ICL 8038	31 680	TDA 4510	16 260
LED ∅ 3 mm	440	TDA 4555	35 900
LED ∅ 5 mm	460	TL 071	4 010
LED prost.	470	TL 072	4 220
LCD 3 1/2 cyfry	47 300	TL 074	5 810
LM 311	2 430	TLS 106-6 (Tyryst)	6 340
LM 324	2 110	TMS 1122	126 720
		UM 66 T	4 950

oraz pełny zestaw elementów cyfrowych serii 74 LS i CMOS, tranzystory, diody prostownicze, sygnałowe i Zenera, elementy optoelektroniczne (wyświetlacze, LED, diody podczerwieni, transoptory, optotriaki, itp.), nowa generacja układów do teletekstu, stabilizatory scalone (TO 220), układy telewizyjne, generatory dźwięku, układy mikroprocesorowe, pamięci (od 16 k do 1 M), sterowniki mikroprocesorowe oraz rezystory i kondensatory.
Polecamy szeroki wybór rezonatorów kwarcowych po bardzo korzystnych cenach.

Szczegółową ofertę wysyłamy bezpłatnie!

RO/0026/90

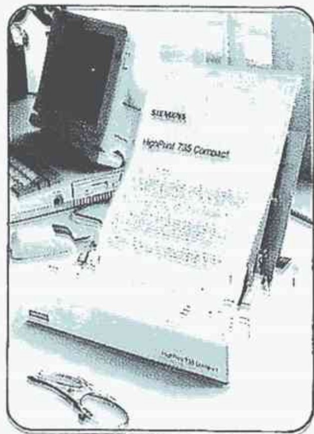
KIKUSUI Oscilloscopes

Superior in Quality, first class in Performance!

Service i informacja techniczna
INTERLAB, 04-088 Warszawa, Al. Stanów Zjednoczonych 69, Paw. C-6, Tel. 13 22 36

ELSINCO

Drukarka na kolana. Jest komputer do pracy na kolanach („Laptop"), jest i odpowiednia drukarka. Została wyprodukowana przez Siemensa i nazywa się High Print 735 compact lub też High Print 730 compact (obie wersje różnią się tylko kolorem obudowy). Jest to drukarka termiczna, drukująca do 6 stron A4 na minutę ze zdolnością rozdzielczą 300 dpi (punktów na cal). Pamięć strony, obowiązkowa dla przyzwoitej drukarki, ma pojemność 1 megabajta. Równoległy interfejs Centronics umożliwia dołączenie drukarki do każdego komputera osobistego kompatybilnego z IBM, emulując drukarki HP Laserjet Series II, IBM Proprinter X24 4207/001, Epson LQ 850 i HP Deskjet Plus. Drukuje się na normalnym papierze formatu nie tylko A4, ale również na nietypowych w Europie formatach US-Letter i US-Legal, do automatu podawczego wchodzi 80 arkuszy. Wewnętrzny akumulator wystarcza na 150 kopii, oczywiście jest też zasilanie sieciowe. Całość waży tylko 3,7 kg, a wygląda jak na fotografii.



ASIC szybsze o 30 Trwająca od 1986 r. współpraca firm Toshiba i Siemens w zakresie technologii i konstrukcji układów scalonych na zamówienie klienta (ASIC) jest ukierunkowana głównie na wspólne opracowanie komórek funkcjonalnych dla „biblioteki" komórek podstawowych zwanej „Advancell-D". Ostatnim osiągnięciem obu firm jest zmniejszenie wymiaru charakterystycznego (czyli po prostu szerokości ścieżki na strukturze półprzewodnikowej) struktur CMOS z 1,5 μm na 1,0 μm, i takie struktury tworzą nową „bibliotekę". Obecnie „biblioteka" komórek funkcjonalnych liczy ponad 250 typów, np. funkcji podstawowych, jak: NAND czy NOR, wejść i wyjść, makrofunkcji kompatybilnych z serią 74HC, komórek pamięci RAM i ROM oraz elementów logiki programowanej PLA. Po otrzymaniu zamówienia na układ specjalizowany jest on projektowany metodą składania na jednej strukturze komórek o różnych ale ściśle zdefiniowanych funkcjach i parametrach. Dzięki możliwości umieszczenia na jednej strukturze ponad 50 tys. bramek i elementów pamięciowych będzie można łatwo i opłacalnie spełniać nawet trudne wymagania klientów nie tylko z dziedzin przetwarzania danych, transmisji danych i sterowań przemysłowych, ale również z techniki samochodowej i elektroniki rozrywkowej. Dla użytkownika ma też znaczenie fakt, że zamówiony układ może otrzymać w dowolnej obudowie — od DIL po flatpack. W porównaniu z poprzednim zestawem „biblioteki" Advancell-C o szybkości 0,6 ns i częstotliwości zegara 80 MHz nowe komórki mają szybkość 0,4 ns i częstotliwość zegara 100 MHz, ale wszystkie poprzednie komórki mogą zostać przestawione na nową wersję struktury.

Diora rozpoczęła produkcję odtwarzaczy laserowych. Diora, która jest spółką akcyjną, współpracuje od lat z holenderskim koncernem elektronicznym Philips, skąd sprowadza podzespoły elektroniczne niezbędne do produkcji sprzętu audio. Z kolei Philips korzystając z programu dzierżoniowskiego zakładu uruchomił produkcję specjalnych układów scalonych do syntezy częstotliwości wg systemów CCIR oraz OIRT. Diora zamierza ponadto dostarczać na rynek zachodni precyzyjne części mechaniczne do urządzeń odtwarzających płyty kompaktowe. Najnowszym owocem kooperacji Diory z Philipsem jest właśnie odtwarzacz laserowy płyt kompaktowych. Produkcję odtwarzaczy rozpoczęto w Dzierżoniowie. Odtwarzacz stanowi element zestawów wieżowych typu SLIM eksportowanych na Zachód.

Philips działa. Fabryka diod mocy Philipsa w Stadskanaal (Holandia) ma być całkowicie zdemontowana, a następnie złożona ponownie, ale już w Tomolino, 20 km na południowy wschód od Moskwy, przy znajdujących się tam zakładach półprzewodnikowych. Przed rozbiórką przeszkoli się w nim rosyjski personel. Tenże Philips nawiązał kooperację z amerykańską Motorolą (jedną z największych firm półprzewodnikowych świata) w zakresie wspólnego opracowania podzespołów LSI dla interaktywnego systemu z płytą kompaktową (CD-I), umożliwiających pracę z ruchomymi obrazami o telewizyjnej jakości. Płyta kompaktowa 12 cm średnicy, stosowana także w systemie CDI, umożliwi oprócz ruchomych obrazów zapis tekstów, grafiki, danych komputerowych. Obrazy mogą być nagrywane we wszystkich istniejących standardach i systemach, a dźwięk — od prostej mowy po super hi-fi w klasie „compact disc", czyli najwyższej z możliwych. Inna kooperacja zakładu z grupy Philipsa dotyczy umowy zakładu BTS Broadcast Television Systems (Darmstadt, RFN) z litewskim zakładem „Banga" w Kownie na produkcję reporterskiej kamery telewizyjnej z przetwornikiem CCD. Kamera ta — typu LDK 90 — jest obecnie szeroko stosowana w ośrodkach telewizyjnych całego ZSRR i zapotrzebowanie na nią stale rośnie. „Banga" będzie miała co eksportować.

„Humanitarny" radiobudzik. Jednozakresowy radiobudzik RG 317 firmy Siemens (fot.) został uznany za humanitarny, ponieważ jego sygnał budzenia jest początkowy cichy ale potem — co pięć minut — coraz głośniejszy, dopóki obudzony śpioch go



nie wyłączy. Za humanitaryzm można też uznać zwolnienie użytkownika od pierwszego zaprogramowania stacji UKF. Po pierwszym włączeniu do sieci odbiornik przegląda zakres UKF, wybiera 8 najsilniejszych stacji i wpisuje je do 8 pozycji programatora stacji. Gdy nierozgarnięta maszyna ustawi je w kolejności innej niż chciałby je mieć użytkownik, może on je sobie w prosty sposób poprzestawiać lub zastąpić innymi stacjami. A za parę marek może dokupić czujnik temperatury zmieniający radio w termometr i to nie tylko wartości chwilowej ale i minimalno-maksymalny, wskazujący te wartości w ciągu doby na cyfrowym wskaźniku.

Najszybszy tranzystor krzemowy — 75 GHz. W laboratoriach firm IBM opracowano prototyp bipolarnego tranzystora krzemowego, który może pracować przy bardzo wielkich częstotliwościach do 75 GHz. Warto przypomnieć, że 10 lat temu tranzystory krzemowe osiągały 5÷7 GHz, 5 lat temu — 15 GHz, a aktualnie przodujący producenci opracowali tranzystory o częstotliwości do 40 GHz. Nowe opracowanie firmy IBM dotyczy tranzystora typu HBT (Heterojunction Bipolar Transistor), w którym oprócz krzemu zastosowano german. W określonej strefie tranzystora wprowadzono warstwę SiGe. Technologia wytwarzania tranzystorów tego rodzaju w zasadzie nie odbiega od już stosowanych do wytwarzania tranzystorów krzemowych w.cz.

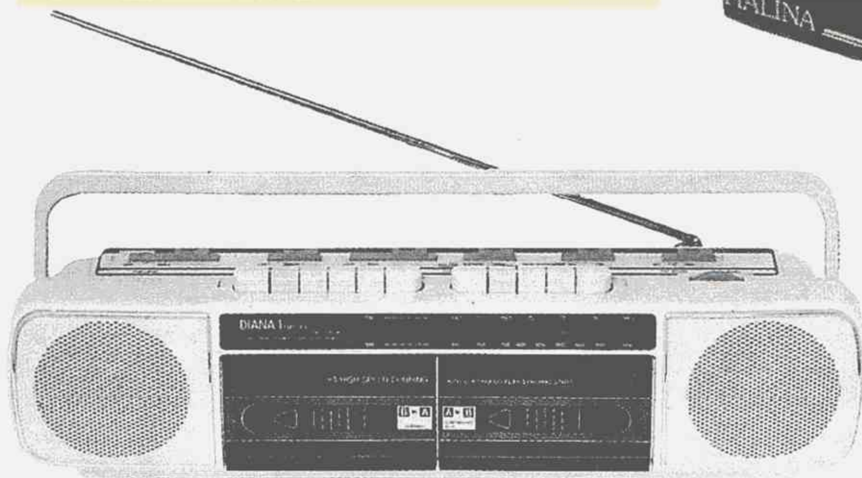


Zanim rozpowszechni się telewizja o wielkiej rozdzielczości — HDTV, trwają prace nad ulepszaniem obecnych systemów. Częstotliwość pionowa 100 Hz likwiduje migotanie obrazu. Szczegóły w artykule „Technika 100 Hz w telewizorze". *Fot. Grundig*

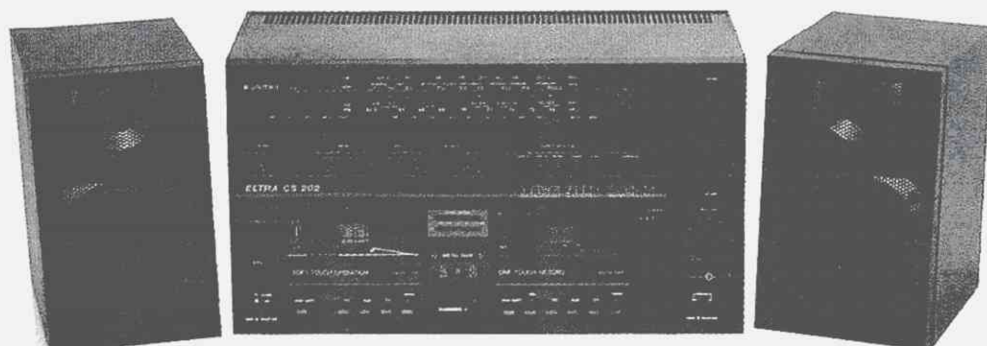
W tegorocznych numerach „Radioelektronika" zamieszczaliśmy oceny eksploatacyjne sprzętu radiowego z Z.R. ELTRA. Zdjęcia otrzymaliśmy z opóźnieniem i nie mogliśmy ich zamieścić razem z ocenami. Publikujemy je teraz (wszystkie zdjęcia Z.E. ELTRA).



Odbiornik radiowy Halina R803 — nowy wystrój wzorniczy („Re" nr 6/1990)



Radiomagnetofon TCR — 28 („Re" nr 9/1990)



Zestaw CS — 202 („Re" nr 8/1990)